Những kiến thức tổng quát về các lĩnh vực vi sinh vật và phân loại
Vi sinh vật (từ tiếng Hy Lạp mikros - nhỏ, bios - cuộc sống, logos - học thuyết) là một phần của ngành khoa học sinh học nghiên cứu hình thái, sinh hoá và sinh lý, các tính chất có lợi và có hại của vi sinh vật nhằm sử dụng hiệu quả chúng trong hoạt động thực tiển của con người. Quá trình phát triển ngành vi sinh học có liên quan chặt chẽ với hoạt động con người, đã hình thành nên những lĩnh vực vi sinh học độc lập với những định hướng và nhiệm vụ đa dạng. Những lĩnh vực sinh học bao gồm: đại cương, kỹ thuật, y tế, thú y, nông nghiệp, nước, vũ trụ v.v. Trong đó vi sinh đại cương và kỹ thuật vi sinh có tầm quan trọng lớn lao trong đời sống xã hội.

Nội dung

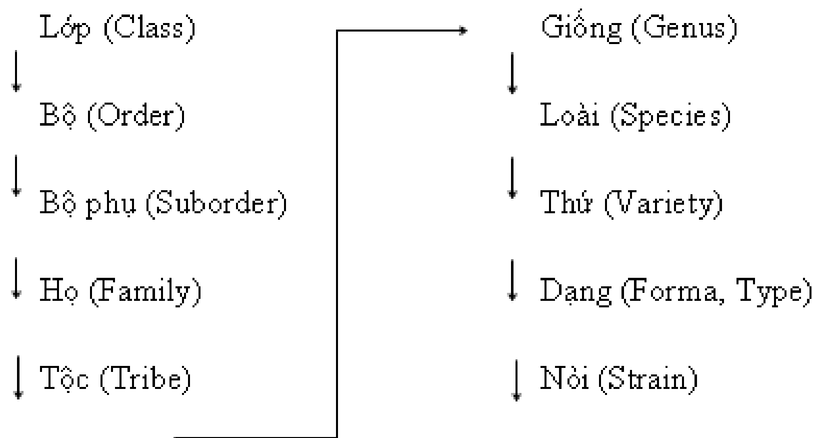
Sinh học đại cương nghiên cứu sự phát triển và hoạt động sống của vi sinh vật, vai trò của chúng trong tự nhiên. Những hiểu biết này rất cần thiết khi nghiên cứu các lĩnh vực khác nhau có liên quan đến vi sinh vật.

Kỹ thuật vi sinh là sự hoàn thiện các phương pháp thu nhận sinh khối vi sinh vật dạng công nghiệp và các quá trình nuôi cấy chúng. Các phương pháp hợp lý nhằm tổng hợp sản phẩm vi sinh cần thiết cho hoạt động thực tiễn của con người. Việc nghiên cứu các tính chất khác nhau của vi sinh vật đã đẩy mạnh và khám phá ra những loài trước đây chưa biết đến, số lượng các loài ngày càng nhiều dẫn đến sự cần thiết phải phân loại một cách khoa học và có cơ sở.

Hiện nay có hai cách phân loại vi sinh vật. Cách thứ nhất theo hệ thống, cách thứ hai dựa theo cấu tạo của nhân vi sinh vật.

Theo cách phân loại thứ nhất thì vi sinh vật được xếp trong ngành protophyta. Nó gồm ba lớp Schizomycetes (lớp vi khuẩn), Schizophycecace (lớp thanh tảo), Microtatobiotes (lớp ricketsia và vi rút).

Hệ thống phân loại đã được đưa ra như sau:



Nòi là tên gọi vi sinh vật mới phân lập thuần khiết.

Năm 1979 nhà sinh vật học Trung Quốc Trần Thế Tương đưa ra hệ thống phân loại 6 giới và 3 nhóm giới sinh vật như sau:

I- Nhóm giới sinh vật phi bào:

1- Giới virut.

II- Nhóm giới sinh vật nhân nguyên thuỷ:

2- Giới vĩ khuẩn.

3- Giới vi khuẩn lam (hay tảo lam).

III- Nhóm giới sinh vật nhân thật:

4- Giới thực vật.

5- Giới nấm.

6- Giới động vật.

Đáng chú ý là vi sinh vật tuy rất đơn giản về hình thái nhưng bao gồm các nhóm có đặc điểm sinh lý khác biệt nhau rất xa (hiếu khí, kỵ khí, dị dưỡng, tự dưỡng, hoại sinh, ký sinh, cộng sinh...). Trong khi đó ở các sinh

vật bậc cao (thực vật, động vật) tuy có hình thái khác nhau rất xa nhưng lại rất gần gũi với nhau về đặc điểm sinh lý.

Vai trò của vi sinh vật trong tự nhiên và trong nền kinh tế quốc dân
Vi sinh vật sống khắp mọi nơi trên Trái đất, ngay cả nơi mà điều kiện sống tưởng chừng hết sức khắc nghiệt vẫn thấy có sự phát triển của vi sinh vật (ở đáy đại dương, ở nhiệt độ 85   900C, ở môi trường có pH = 10   11, trong dung dịch bão hoà muối, đồng hoá dầu mỏ, phenol, khí thiên nhiên...).

Nội dung:

Trong 1 g đất lấy ở tầng canh tác thường có khoảng 1   22 tỉ vi khuẩn; 0,5   14 triệu xạ khuẩn; 3   50 triệu vi nấm; 10   30 nghìn vi tảo... Trong 1 m3 không khí phía trên chuồng gia súc thường có 1   2 triệu vi sinh vật, trên đường phố có khoảng 5000, nhưng trên mặt biển chỉ có khoảng 1   2 vi sinh vật mà thôi.

Vi sinh vật sống trong đất và trong nước tham gia tích cực vào quá trình phân giải các xác hữu cơ biến chúng thành CO_2 và các hợp chất vô cơ khác dùng làm thức ăn cho cây trồng. Các vi sinh vật cố định nitơ thực hiện việc biến khí nitơ (N_2) trong không khí thành hợp chất nitơ (NH_3,) cung cấp cho cây cối. Vi sinh vật có khả năng phân giải các hợp chất khó tan chứa P, K, S và tạo ra các vòng tuần hoàn trong tự nhiên.

Vi sinh vật còn tham gia vào quá trình hình thành chất mùn.

Vi sinh vật tham gia tích cực vào việc phân giải các phế phẩm công nghiệp, phế thải đô thị, phế thải công nghiệp cho nên có vai trò quan trọng trong việc bảo vệ môi trường. Các vi sinh vật gây bệnh thì lại tham gia vào việc làm ô nhiễm môi trường nơi có điều kiện vệ sinh kém.

Vi sinh vật có vai trò quan trọng trong năng lượng (sinh khối hoá thạch như dầu hoả, khí đốt, than đá). Trong các nguồn năng lượng mà con người hy vọng sẽ khai thác mạnh mẽ trong tương lai có năng lượng thu từ sinh khối. Sinh khối là khối lượng chất sống của sinh vật.

Vi sinh vật là lực lượng sản xuất trực tiếp của ngành công nghiệp lên men bởi chúng có thể sản sinh ra rất nhiều sản phẩm trao đổi chất khác

nhau. Nhiều sản phẩm đã được sản xuất công nghiệp (các loại axit, enzim, rượu, các chất kháng sinh, các axit amin, các vitamin...).

Hiện tại người ta đã thực hiện thành công công nghệ di truyền ở vi sinh vật. Đó là việc chủ động chuyển một gen hay một nhóm gen từ một vi sinh vật hay từ một tế bào của các vi sinh vật bậc cao sang một tế bào vi sinh vật khác.Vi sinh vật mang gen tái tổ hợp nhiều khi mang lại những lợi ích to lớn bởi có thể sản sinh ở quy mô công nghiệp những sản phẩm trước đây chưa hề được tạo thành bởi vi sinh vật.

Trong công nghiệp tuyển khoáng, nhiều chủng vi sinh vật đã được sử dụng để hoà tan các kim loại quý từ các quặng nghèo hoặc từ các bãi chứa xỉ quặng.

Vi sinh vật có hại thường gây bệnh cho người, cho gia súc, gia cầm, tôm cá và cây trồng. Chúng làm hư hao hoặc biến chất lương thực, thực phẩm, vật liệu, hàng hoá. Chúng sản sinh các độc tố trong đó có những độc tố hết sức nguy hiễm. Chỉ riêng sự tấn công của virut HIV cũng đủ gây ra ở cuối thế kỷ XX khoảng 30   50 triệu người nhiễm HIV.

Những đặc điểm về hình thái và sinh lý của các nhóm giới vi sinh vật
Phần này trình bày về những đặc điểm hình thái và sinh lý của các nhóm giới sinh vật

Nội dung:

Hình thái và cấu tạo tế bào các vi sinh vật nhân nguyên thuỷ

Vi sinh vật nhân nguyên thuỷ bao gồm: Vi khuẩn thật (Eubacteria) và vi khuẩn cổ (Archaebacteria). Trong vi khuẩn thật lại gồm rất nhiều nhóm khác nhau, chủ yếu là vi khuẩn (Bacteria), xạ khuẩn (Actinomycetes), vi khuẩn lam (Cyanobacteria) và nhóm vi khuẩn nguyên thuỷ Micoplatma (Micoplasma), Ricketxi (Ricketsia), Clamidia (chlamydia).

Vi khuẩn

Vi khuẩn có nhiều hình thái, kích thước và sắp xếp khác nhau. Đường kính của phần lớn vi khuẩn thay đổi trong khoảng 0,2   2,0   m, chiều dài cơ thể khoảng 2,0   8,0   m. Những hình dạng chủ yếu của vi khuẩn là hình cầu, hình que, hình dấu phẩy, hình xoắn, hình có ống, hình có sợi...

Ở vi khuẩn hình cầu (cầu khuẩn - coccus) tuỳ theo hướng của mặt phẳng phân cắt và cách liên kết mà ta có: song cầu khuẩn (Diplococcus), liên cầu khuẩn (Strepto-coccus), tứ cầu khuẩn (Graffkya), tụ cầu khuẩn (Staphylococcus).

Ở vi khuẩn hình que- trực khuẩn (Bacillus); Bacterium có thể gặp dạng đơn, dạng đôi, dạng chuỗi...

Ở vi khuẩn hình xoắn có dạng hình dấu phẩy: phẩy khuẩn (Vibrio), hình xoắn thưa (Xoắn khuẩn- Spirillum) , hình xoắn khít (Xoắn thể- Spirochaetes).

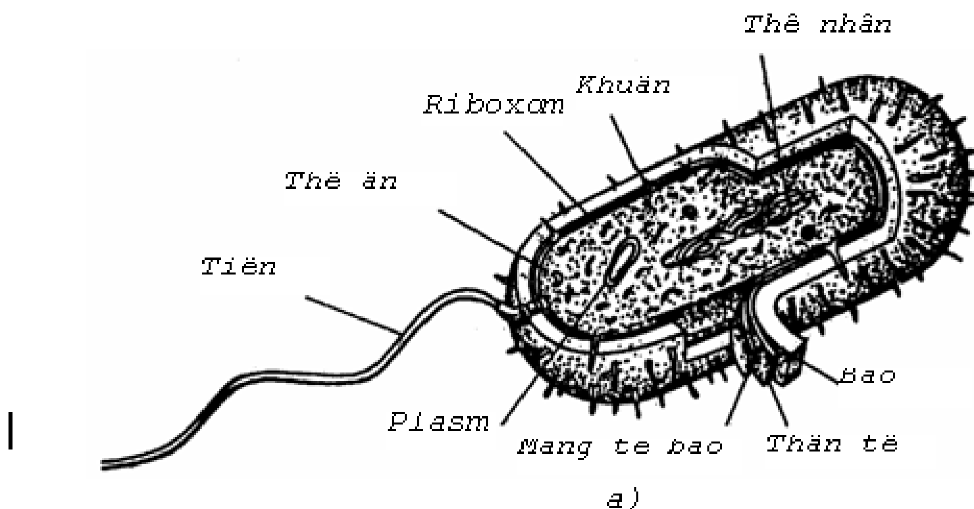
Ngoài ra, còn có thể gặp các hình dạng khác của vi khuẩn (hình khối vuông, khối tam giác, khối hình sao...). Chi Beggiatoa và Saprospira có tế bào nối dài dạng sợi, chi Caryophanon có tế bào hình đĩa xếp lồng vào nhau như một xâu các đồng xu.

Tế bào vi khuẩn đều rất nhỏ và rất nhẹ. Một tỉ trực khuẩn đại tràng Escherichia coli mới có 1 mg.

Tiên mao (hay lông roi) là những sợi lông dài, uốn khúc, mọc ở mặt ngoài của một số vi khuẩn có tác dụng giúp các vi khuẩn này có thể chuyển động trong môi trường lỏng.

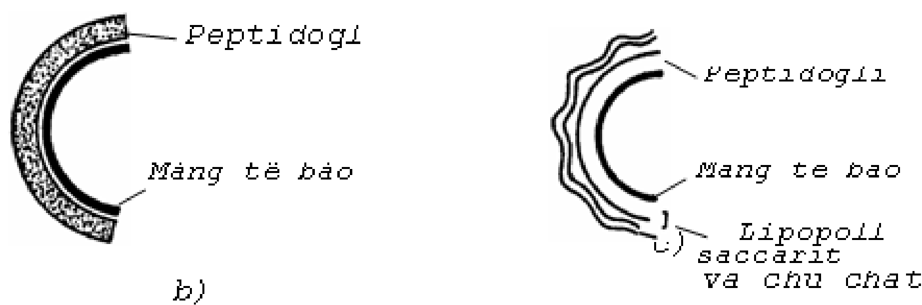
Vi khuẩn di động trong môi trường lỏng theo kiểu nào phụ thuộc vào nhiều lý do khác nhau, nhiều khi hoàn toàn là ngẫu nhiên. Cũng không ít trường hợp là do tìm đến hay tránh khỏi một số yếu tố nào đó. Ví dụ tìm đến nguồn thức ăn, tìm tới chỗ có ánh sáng, tránh chỗ có hoá chất độc hại.

Vi khuẩn Gram âm (G) thường có khuẩn mao, giúp vi khuẩn bám vào giá thể (màng nhầy của đường hô hấp, đường tiêu hoá...). Rất nhiều vi khuẩn G có khuẩn mao là các vi khuẩn gây bệnh.



VI KHUẨN Gram dương (G^+)
(*Arthrobacter crystlopoietes*)

VI KHUẨN Gram âm (G^-)
(*Lewthrix mucor*)



Hình 1.1. Sơ đồ cấu trúc tế bào vi khuẩn:
a- Cấu trúc tế bào vi khuẩn; b- Vi khuẩn G+; c- Vi khuẩn G−

So với các sinh vật khác, vi khuẩn có tốc độ sinh sản cao và ở điều kiện tối ưu, sự phát triển nhân đôi tế bào xảy ra trong vòng 20   30 phút.

Vi khuẩn được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp vi sinh khi sản xuất axit amin, vitamin, chất bảo vệ thực vật, làm sạch dòng nước thải bằng phương pháp sinh học. Dùng vi khuẩn để sản xuất các chế phẩm protein từ metan và hydro là một trong những hướng có triển vọng.

Xạ khuẩn

Xạ khuẩn được phân bố rất rộng rãi trong tự nhiên. Trong mỗi gam đất nói chung thường có trên một triệu xạ khuẩn. Phần lớn xạ khuẩn là tế bào Gram dương, hiếu khí, hoại sinh, có cấu tạo dạng sợi phân nhánh (khuẩn ti). Trong số 8000 chất khoáng sinh hiện đã được biết đến trên thế giới thì trên 80% là do xạ khuẩn sinh ra. Xạ khuẩn còn được dùng để sản xuất nhiều loại enzim, một số vitamin và axit hữu cơ. Một số ít xạ khuẩn kỵ khí hoặc vi hiếu khí có thể gây ra các bệnh cho người, cho động vật và cho cây trồng. Một số xạ khuẩn (thuộc chi Frankia) có thể tạo nốt sần trên rễ một số cây không thuộc họ đậu và có khả năng cố định nitơ.

Hệ sợi của xạ khuẩn chia ra thành khuẩn ti cơ chất và khuẩn ti khí sinh.

Đường kính khuẩn ti xạ khuẩn thay đổi trong khoảng 0,2   1,0 m đến 2 3 m. Đa số xạ khuẩn có khuẩn ti không có vách ngăn và không tự đứt

đoạn. Màu sắc của khuẩn ti của xạ khuẩn hết sức phong phú. Có thể có các màu trắng, vàng, da cam, đỏ , lục, lam, tím, nâu, đen...

Khuẩn ti cơ chất phát triển một thời gian thì dài ra trong không khí thành những khuẩn ti khí sinh.
[missing_resource: .png]

ADNresemeripmcwcp

Hình minh họa. Cấu trúc khuẩn ti ở xạ khuẩn:

cp- Tế bào chất; pm- Màng tế bào chât; cw- Thành tế bào; me- Mezoxom; se- Vách ngăn; ri- Riboxom; re: Chất dự trữ

Sau một thời gian phát triển, trên đỉnh khuẩn ti khí sinh sẽ xuất hiện các sợi bào tử. Sợi bào tử có thể có nhiều loại hình dạng khác nhau: thẳng, lượn sóng, xoắn, mọc đơn, mọc vòng...Một số xạ khuẩn có sinh nang bào tử bên trong có chứa các bào tử nang.

Khuẩn lạc của xạ khuẩn rất đặc biệt, nó không trơn ướt như ở vi khuẩn hoặc nấm men mà thường có dạng thô ráp, dạng phấn, không trong suốt, có các nếp toả ra theo hình phóng xạ , vì vậy mới có tên xạ khuẩn.

Vi khuẩn lam

Vi khuẩn lam trước đây thường được gọi là tảo lam (Cyanophyta). Thật ra đây là một nhóm vi sinh vật nhân nguyên thuỷ thuộc vi khuẩn thật. Vi khuẩn lam có khả năng tự dưỡng quang năng nhờ chứa sắc tố quang hợp là chất diệp lục .

Quá trình quang hợp của vi khuẩn lam là quá trình phosphoryl hóa quang hợp phi tuần hoàn, giải phóng oxy như ở cây xanh. Quá trình này khác hẳn với quá trình phosphoryl hoá quang hợp tuần hoàn không giải phóng oxy ở nhóm vi khuẩn kỵ khí màu tía không chứa lưu huỳnh trong tế bào thuộc bộ Rhodospirillales.

Vi khuẩn lam không thể gọi là tảo vì chúng khác biệt rất lớn với tảo: Vi khuẩn lam không có lục lạp, không có nhân thực, có riboxom 7os, thành tế bào có chứa peptidoglican do đó rất mẫn cảm với penixilin và lizozim.

Đại bộ phận vi khuẩn lam sống trong nước ngọt và tạo thành thực vật phù du của các thuỷ vực. Một số phân bố trong vùng nước mặn giàu chất hữu cơ hoặc trong nước lợ. Một số vi khuẩn lam sống cộng sinh. Nhiều vi khuẩn lam có khả năng cố định nitơ và có sức đề kháng cao với các điều kiện bất lợi, cho nên có thể gặp vi khuẩn lam trên bề mặt các tảng đá hoặc trong vùng sa mạc.

Một số vi khuẩn lam vì có giá trị dinh dưỡng cao, có chứa một số hoạt chất có giá trị y học, lại có tốc độ phát triển nhanh, khó nhiễm tạp khuẩn và thích hợp được với các điều kiện môi trương khá đặc biệt (Spirulina thích hợp với pH rất cao) cho nên đã được sản xuất ở quy mô công nghiệp để thu nhận sinh khối.

Vi khuẩn lam có hình dạng và kích thước rất khác nhau, chúng có thể là đơn bào hoặc dạng sợi đa bào.

Nhóm vi khuẩn nguyên thuỷ

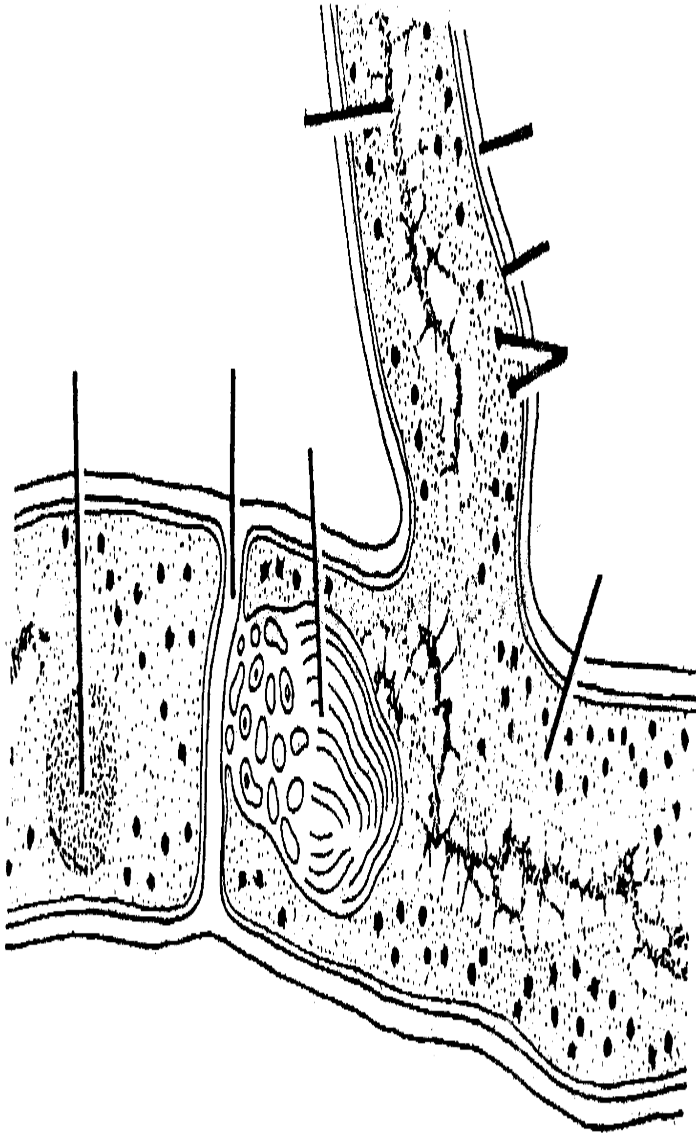
Nhóm vi khuẩn này có kích thước rất nhỏ bao gồm 3 loại: Micoplatma, Ricketxi và Clamidia.

Micoplatma là vi sinh vật nguyên thuỷ chưa có thành tế bào, là loại sinh vật nhỏ nhất trong sinh giới có đời sống dinh dưỡng độc lập.

Nhiều loại Micoplatma gây bệnh cho động vật và người.

Micoplatma có kích thước ngang khoảng 150   300 nm, sinh sản theo phương thức cắt đôi. Chúng có thể sinh trưởng độc lập trên các môi trường nuôi cấy nhân tạo giàu dinh dưỡng, có thể phát triển cả trong điều kiện hiếu khí lẫn kỵ khí, nghĩa là có cả kiểu trao đổi chất oxy hoá lẫn kiểu trao đổi chất lên men.

Ricketxi là loại vi sinh vật nhân nguyên thuỷ G chỉ có thể tồn tại trong các tế bào nhân thật. Chúng đã có thành tế bào và không thể sống độc lập trong các môi trường nhân tạo.



Hình 1.3. Hình thái chung của vi khuẩn lam:

Dạng đơn bào không có màng nhầy; 2- Dạng tập đoàn; 3- Dạng sợi; 4- Hình trụ, hình cầu, hình elip (có màng nhầy); 5- Oscillatoria; 6- Phormidium ; 7- Lyngbya; 8-Schizothrix , Hydrocoleus ; 9- Spirulina,

Arthrospira. 10- Dạng sợi có tế bào dị hình; 11- Dạng sợi có bào tử; 12- Sợi dính với bào tử; 13-Sợi ở cách xa bào tử; 14-Tế bào dị hình ở bên cạnh sợi; 15- Nhánh giả đơn độc; 16- Nhánh giả từng đôi một; 17- Sợi phân nhánh thực;18- Phân nhánh ở sợi có bao (nhánh mới nẩy sinh); 19- Phân nhánh ở sợi có bao (nhánh đã phát triển); 20- Phân nhánh bên; 21- Phân nhánh đôi; 22- Phân nhánh dạng chữ V ngược; 23- Vi tiểu bào nang (nannocyst); 24- Sự hình thành ngoại bào tử; 25- Sự hình thành nội bào tử; 26, 27- Hormocyst; 28- Pscudohormogenia; 29- Tảo đoạn (hormogonia); 30- Bào tử nghỉ (akinete) ở hai phía của tế bào dị hình; 31- Bào tử nghỉ ở xa tế bào dị hình; 32- Gloeocapsa; 33- Lyngbya; 34- Oscillatoria; 35- Phormidium; 36- Anabaenopsis; 37- Cylindrospermum; 38- Anabaena.

Ricketxi có các đặc điểm sau:

- Tế bào có kích thước thay đổi, loại nhỏ nhất 0,25 1,0 m, loại lớn nhất 0,6 1,2 m.

- Tế bào có thể hình que, hình cầu, song cầu, hình sợi...

- Ký sinh bắt buộc trong tế bào các sinh vật nhân thật. Vật chủ thường là các động vật có chân đốt như ve, bọ, rận... Các động vật nhỏ bé này sẽ truyền mầm bệnh qua người.

- Sinh sản bằng phương thức phân cắt thành hai phần bằng nhau.

Clamidia là loại vi khuẩn rất bé nhỏ, qua lọc, G , ký sinh bắt buộc trong tế bào các sinh vật nhân thật.

Clamidia có một chu kỳ sống rất đặc biệt: dạng cá thể có khả năng xâm nhiễm được gọi là nguyên thể. Đó là loại tế bào hình cầu có thể chuyển động, đường kính nhỏ bé (0,2 0,5 m). Nguyên thể bám chắc được vào mặt ngoài của tế bào vật chủ và có tính cảm nhiễm cao. Nhờ tác dụng thực bào của tế bào vật chủ mà nguyên thể xâm nhập vào trong tế bào, phần màng bao quanh nguyên thể biến thành không bào. Nguyên thể lớn dần lên trong không bào và biến thành thuỷ thể.

Thuỷ thể còn gọi là thể dạng lưới, là loại tế bào hình cầu màng mỏng, khá lớn (đường kính 0,8   1,5   m). Thuỷ thể liên tiếp phân cắt thành hai phần đều nhau và tạo thành vi khuẩn lạc trong tế bào chất của vật chủ. Về sau một lượng lớn các tế bào con này lại phân hoá thành các nguyên thể nhỏ hơn nữa. Khi tế bào vật chủ bị phá vỡ các nguyên thể được giải phóng ra sẽ xâm nhiễm vào các tế bào khác.

Hình thái và cấu tạo tế bào các vi sinh vật nhân thật (eukaryote)

Loại này bao gồm các vi nấm (microfungi), một số động vật nguyên sinh, một số tảo đơn bào. Vi nấm lại được chia thành nấm men (yeast) và nấm sợi (filamentous fungi).

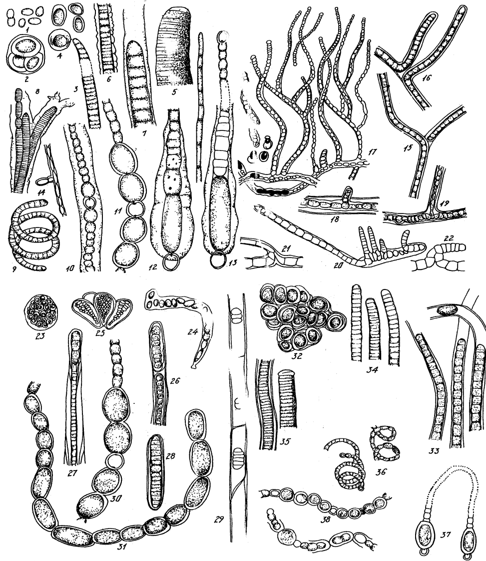
Trong phần này chỉ xem xét về vi nấm (cụ thể là nấm men và nấm sợi).

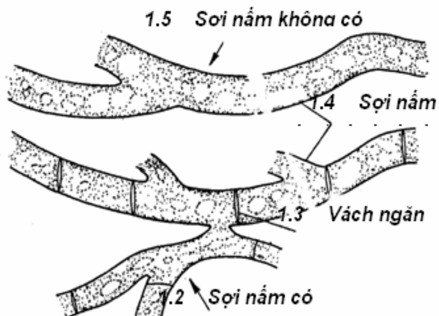
Nấm men phân bổ rất rộng rãi trong tự nhiên, nhất là trong các môi trường có chứa đường, có pH thấp (trong hoa quả, rau dưa, mật mía, rỉ đường, mật ong, trong đất ruộng mía, đất vườn cây ăn quả, trong đất nhiễm dầu mỏ. Loại nấm men nhà máy rượu, nhà máy bia thường sử dụng là Saccharomyces cerevisiae, có kích thước thay đổi trong khoảng 2,5   10   m   4,5   21   m.

Tuỳ loài nấm men mà tế bào có rất nhiều hình dạng khác nhau.

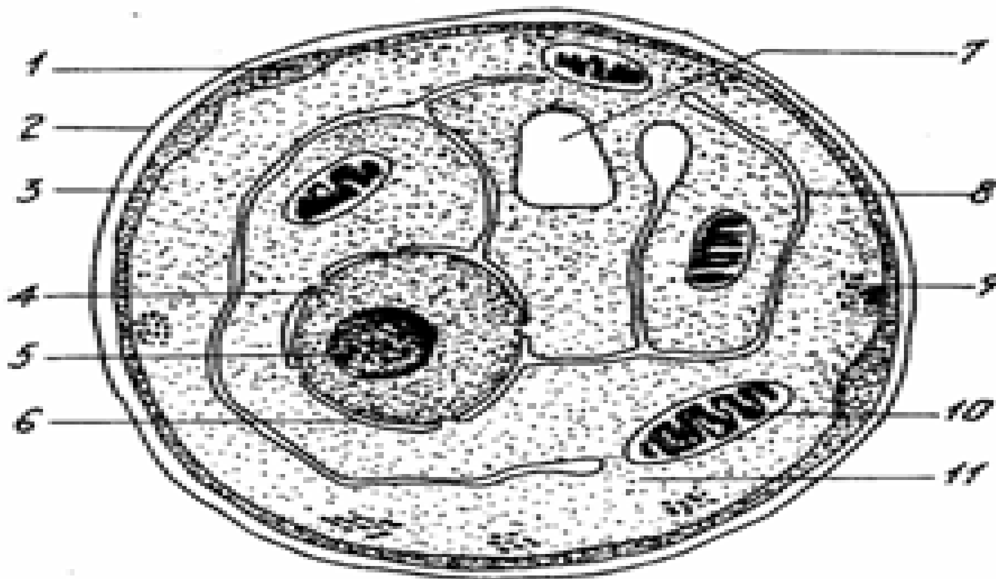
Có loại nấm men có khuẩn ti hoặc khuẩn ti giả. Khuẩn ti giả chưa thành sợi rõ rệt mà chỉ là nhiều tế bào nối với nhau thành chuỗi dài. Có loài có thể tạo thành váng khi nuôi cấy trên môi trường dịch thể.

Các tế bào nấm men khi già sẽ xuất hiện không bào. Trong không bào có chứa các enzim thuỷ phân, poliphosphat, lipoit, ion kim loại, các sản phẩm trao đổi chất trung gian. Ngoài tác dụng một kho dự trữ, không bào còn có chức năng điều hoà áp suất thẩm thấu của tế bào.





Hình 1.4. Khuân ti của nấm



Nấm men có nhiều phương thức sinh sôi nẩy nở: Sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính.

Nẩy chồi là phương pháp sinh sản phổ biến nhất ở nấm men. Ở điều kiện thuận lợi nấm men sinh sối nẩy nở nhanh, hầu như tế bào nấm men nào cũng có chồi. Khi một chồi xuất hiện các enzim thuỷ phân sẽ làm phân giải phần polisacarit của thành tế bào làm cho chồi chui ra khỏi tế bào mẹ. Vật chất mới được tổng hợp sẽ được huy động đến chồi và làm chồi phình to dần lên, khi đó sẽ xuất hiện một vách ngăn giữa chồi với tế bào mẹ.

Phân cắt là hình thức sinh sản ở chi nấm men Schizosaccharomyces. Tế bào dài ra, ở giữa mọc ra vách ngăn chia tế bào ra thành hai phần tương đương nhau. Mỗi tế bào con có một nhân.

Rất nhiều loại nấm men đã được ứng dụng rộng rãi trong sản xuất: bia, rượu, nước giải khát, sinh khối, lipit nấm men, các enzim, một số axit, vitamin B2, các axit amin.

Tuy nhiên cũng có không ít các nấm men có hại. Có khoảng 13 15 loài nấm men có khả năng gây bệnh cho người và cho động vật chăn nuôi.

Nấm sợi còn được gọi là nấm mốc. Chúng phát triển rất nhanh trên nhiều nguồn chứa chất hữu cơ khi gặp khí hậu nóng ấm. Trên nhiều vật liệu vô cơ do dính bụi bặm nấm mốc vẫn có thể phát triển, sinh axit và làm mờ các vật liệu này.

Nhiều nấm sợi ký sinh trên người, trên động vật, thực vật và gây ra các bệnh khá nguy hiểm. Nhiều nấm sợi sinh ra các độc tố có thể gây ra bệnh ung thư và nhiều bệnh tật khác.

Trong tự nhiên nấm sợi phân bố rất rộng rãi và tham gia tích cực vào các chu kỳ tuần hoàn vật chất, nhất là quá trình phân giải chất hữu cơ để hình thành chất mùn.

Rất nhiều loài nấm sợi được ứng dụng rộng rãi trong công nghiệp thực phẩm (làm tương, nước chấm, nấu cồn, rượu sakê, axit xitric, axit

gluconic...), trong công nghiệp enzim , công nghiệp dược phẩm, sản xuất thuốc trừ sâu sinh học, kích thích tố sinh trưởng thực vật, sản xuất sinh khối nấm sợi phục vụ chăn nuôi, sản xuất các bình nấm giống để mở rộng nghề trồng nấm ăn các loại.

Các nấm đều có chiều ngang tương tự như đường kính nấm men. Cấu trúc của sợi nấm cũng tương tự như cấu trúc của tế bào nấm men. Bên ngoài có thành tế bào, rồi đến màng tế bào chất, bên trong là tế bào chất với nhân phân hoá. Màng nhân có cấu tạo hai lớp và trên màng có nhiều lỗ nhỏ. Trong nhân có hạch nhân. Bên trong tế bào nấm còn có không bào, thể màng biên...

Đỉnh sợi nấm bao gồm một chóp nón, dưới chóp nón là một phần có thành rất mỏng, dưới nữa là phần tạo ra thành tế bào và dưới cùng là phần tăng trưởng. Ngọn sợi nấm tăng trưởng được là nhờ phần này.Tiếp phần dưới cùng là phần thành cứng hay còn gọi là phần thành thục của sợi nấm. Bắt đầu từ phần này trở xuống là chấm dứt sự tăng trưởng của sợi nấm. Ở phần tăng trưởng sợi nấm chứa đầy nguyên sinh chất với nhiều nhân, nhiều cơ quan tử, nhiều enzim, nhiều axit nucleic. Đây là phần quyết định sự tăng trưởng và sự phân nhánh của sợi nấm.

Khi bào tử nấm rơi vào điều kiện môi trường thích hợp nó sẽ nẩy mầm theo cả không gian ba chiều tạo thành hệ sợi nấm hay gọi khuẩn ty thể. Khuẩn ty thể có hai loại: Khuẩn ty cơ chất hay khuẩn ty dinh dưỡng và khuẩn ty ký sinh. Khuẩn ty cơ chất cắm sâu vào môi trường còn khuẩn ty ký sinh phát triển tự do trong không khí.

Bó giá ***SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.***

Các dạng biến đổi của hệ sợi nấm

Thành tế bào có màu

Biểu bì rỗngTầng ngoài

Tầng trong

Hình minh họa:Các dạng biến đổi của hệ sợi nấm và hạch nấm

Virut

Virut thuộc loại sinh vật phi tế bào, siêu hiển vi, mỗi loại virut chỉ chứa một loại axit nucleic. Chúng chỉ ký sinh bắt buộc trong các tế bào sống, dựa vào sự hiệp trợ của hệ thống trao đổi chất của vật chủ mà sao chép nucleic, tổng hợp các thành phần như protein...sau đó tiến hành lắp nối để sinh sản; trong điều kiện ngoài cơ thể chúng có thể tồn tại lâu dài ở trong trạng thái đại phân tử hoá học không sống và có hoạt tính truyền nhiễm (theo định nghĩa của giáo sư Chu Đức Khánh ở Đại học Phúc Đán, Trung Quốc).

Tuyệt đại đa số virut có kích thước rất nhỏ, có thể lọt qua các nền lọc vi khuẩn.

Virut chưa có cấu tạo tế bào, mỗi virut được goi là hạt virut . Thành phần chủ yếu của hạt virut là axit nucleic (AND hay ARN) được bao quanh bởi một vỏ protein.

Axit nucleic nằm ở giữa hạt virut tạo thành lõi hay gen của virut. Protein bao bọc bên ngoài lõi tạo thành một vỏ gọi là capsit. Capsit mang các thành phần kháng nguyên và có tác dụng bảo vệ lõi nucleic. Capsit cấu tạo bởi các đơn vị phụ gọi là hạt capsit hay capsome. Lõi và vỏ hộp lại tạo thành một nucleocapsit, đó là kết cấu cơ bản của mọi virut.

Một số virut có cấu tạo khá phức tạp, bên ngoài capsit còn có một màng bao có bản chất là lipit hay lipoprotein.

Lúc tế bào nhiễm virut, dưới kính hiển vi quang học có thể thấy một đám lớn các hạt virut tập hợp lại với nhau tạo ra các thể bao hàm.

Các virut ký sinh trên người hoặc trên các loài động vật, thực vật, vi sinh vật có ích đối với người thường là các virut có hại. Ngược lại cũng có một số virut có ích đó là các loại virut ký sinh trên côn trùng và các động vật có hại khác, cỏ dại và các thực vật có hại khác, các vi sinh vật gây bệnh cho người và các động vật chăn nuôi.

Dinh dưỡng của vi sinh vật
Dinh dưỡng của vi sinh vật

Nội dung:

Thành phần tế bào và dinh dưỡng của vi sinh vật

Các chất dinh dưỡng đối với vi sinh vật là bất kỳ chất nào được vi sinh vật hấp thụ từ môi trường xung quanh và được chúng sử dụng làm nguyên liệu để cung cấp cho quá trình sinh tổng hợp tạo ra các thành phần của tế bào hoặc để cung cấp cho quá trình trao đổi năng lượng.

Quá trình hấp thụ các chất dinh dưỡng để thoả mãn mọi nhu cầu sinh trưởng và phát triển được gọi là quá trình dinh dưỡng. Chất dinh dưỡng phải là những hợp chất có tham gia vào các quá trình trao đổi chất nội bào.

Thành phần hoá học của tế bào vi sinh vật quyết định nhu cầu dinh dưỡng của chúng. Thành phần hoá học của các chất dinh dưỡng được cấu tạo từ các nguyên tố C, H, O, N, các nguyên tố khoáng đa và vi lượng.

Lượng các nguyên tố chứa ở các vi sinh vật khác nhau là không giống nhau. Trong các điều kiện nuôi cấy khác nhau, tương ứng với các giai đoạn phát triển khác nhau, lượng các nguyên tố chứa trong cùng một loài vi sinh vật cũng không giống nhau. Trong tế bào vi sinh vật các hợp chất được phân thành hai nhóm lớn: (1) nước và các muối khoáng; (2) các chất hữu cơ.

Nước và muối khoáng. Nước chiếm đến 70   90 % khối lượng cơ thể vi sinh vật. Phần nước có thể tham gia vào quá trình trao đổi chất của vi sinh vật được gọi là nước tự do. Đa phần nước trong vi sinh vật đều ở dạng nước tự do. Nước kết hợp là phần nước liên kết với các hợp chất hữu cơ cao phân tử trong tế bào. Nước liên kết mất khả năng hoà tan và lưu động.

Muối khoáng chiếm khoảng 2   5 % khối lượng khô của tế bào. Chúng thường tồn tại dưới các dạng muối sunfat, phosphat, cacbonat, clorua...Trong tế bào chúng thường ở dạng các ion. Các ion trong tế bào vi sinh vật luôn luôn tồn tại ở những tỷ lệ nhất định, nhằm duy trì độ pH và áp suất thẩm thấu thích hợp cho từng loại vi sinh vật.

Chất hứu cơ trong tế bào vi sinh vật chủ yếu được cấu tạo bởi các nguyên tố: C, H, O, N, P, S...Riêng các nguyên tố C, H, O, N chiếm tới 90   97% toàn bộ chất khô của tế bào. Đó là các nguyên tố chủ yếu cấu tạo nên protein, axit nucleic, lipit, hydrat- cacbon. Trong tế bào vi khuẩn các hợp chất đại phân tử chỉ chiếm 3,5% , còn các ion vô cơ chỉ có 1%.

Vitamin cũng có sự khác nhau rất lớn về nhu cầu của vi sinh vật. Có những vi sinh vật tự dưỡng chất sinh trưởng, chúng có thể tự tổng hợp ra các vitamin cần thiết. Nhưng cũng có nhiều vi sinh vật dị dưỡng chất sinh trưởng, chúng đòi hỏi phải cung cấp nhiều loại vitamin khác nhau với liều lượng khác nhau.

Nguồn thức ăn cacbon của vi sinh vật

Căn cứ vào nguồn thức ăn cacbon người ta chia sinh vật thành các nhóm sinh lý tự dưỡng và dị dưỡng. Tuỳ nhóm vi sinh vật mà nguồn cácbon được cung cấp có thể là các chất vô cơ (CO_2, $NaHCO_3$, $CaCO_3$...) hoặc chất hữu cơ. Giá trị dinh dưỡng và khả năng hấp thụ các nguồn thức ăn khác nhau phụ thuộc vào hai yếu tố: một là thành phần hoá học và tính chất sinh lý của nguồn thức ăn này, hai là đặc điểm sinh lý của từng loại vi sinh vật.

Thường sử dụng đường làm nguồn cacbon khi nuôi cấy phần lớn các vi sinh vật dị dưỡng.

Trong các môi trường chứa tinh bột trước hết phải tiến hành hồ hoá tinh bột ở nhiệt độ 60   700C, sau đó đun sôi rồi mới đưa đi khử trùng.

Xenluloza được đưa vào các môi trường nuôi cấy vi sinh vật phân giải xenluloza dưới dạng giấy lọc, bông hoặc các dạng xenluloza .

Khi sử dụng lipit, parafin, dầu mỏ... làm nguồn cácbon nuôi cấy một số loài vi sinh vật, phải thông khí mạnh để tạo từng giọt nhỏ để có thể tiếp xúc được với thành tế bào của vi sinh vật.

Các hợp chất hữu cơ chứa cả C và N (pepton, nước thịt, nước chiết ngô, nước chiết nấm men, nước chiết đại mạch, nước chiết giá đậu...) có thể sử dụng vừa làm nguồn C vừa làm nguồn N đối với vi sinh vật.

Trong công nghiệp lên men, rỉ đường là nguồn cacbon rẻ tiền và rất thích hợp cho sự phát triển của nhiều loại vi sinh vật khác nhau.

Nguồn thức ăn nitơ của vi sinh vật

Nguồn nitơ dễ hấp thụ nhất đối với vi sinh vật là NH_3 và .

Muối nitrat là nguồn thức ăn nitơ thích hợp đối với nhiều loại tảo, nấm sợi và xạ khuẩn nhưng ít thích hợp đối với nhiều loại nấm men và vi khuẩn. Thường sử dụng muối NH_4NO_3 để làm nguồn nitơ cho nhiều loại vi sinh vật.

Nguồn nitơ dự trữ nhiều nhất trong tự nhiên chính là nguồn khí nitơ tự do (N_2) trong khí quyển.

Vi sinh vật còn có khả năng đồng hoá rất tốt nitơ chứa trong các thức ăn hữu cơ.

Nguồn nitơ hữu cơ thường được sử dụng để nuôi cấy vi sinh vật là pepton loại chế phẩm thuỷ phân không triệt để của một nguồn protein nào đấy.

Nhu cầu về axit amin của các loại vi sinh vật khác nhau là rất khác nhau.

Nguồn thức ăn khoáng của vi sinh vật

Khi tạo các môi trường tổng hợp (dùng nguyên liệu là hoá chất) bắt buộc phải bổ sung đủ các nguyên tố khoáng cần thiết. Nồng độ cần thiết của từng nguyên tố vi lượng trong môi trường thường chỉ vào khoảng 10-6 10-8 M. Nhu cầu khoáng của vi sinh vật cũng không giống nhau đối với từng loài, từng giai đoạn phát triển.

Nhu cầu về chất sinh trưởng của vi sinh vật

Một số vi sinh vật muốn phát triển cần phải được cung cấp những chất sinh trưởng thích hợp nào đó. Đối với vi sinh vật chất sinh trưởng là một khái niệm rất linh động. Chất sinh trưởng có ý nghĩa nhất là những chất hữu cơ cần thiết cho hoạt động sống của một loài vi sinh vật nào đó không tự tổng hợp được ra chúng từ các chất khác. Như vậy những chất được coi là chất sinh trưởng của loại vi sinh vật này hoàn toàn có thể không phải là chất sinh trưởng đối với một loại vi sinh vật khác.

Thông thường các chất được coi là các chất sinh trưởng đối với một loại vi sinh vật nào đó có thể là một trong các chất sau đây: các gốc kiềm purin, pirimidin và các dẫn xuất của chúng, các axit béo và các thành phần của màng tế bào, các vitamin thông thường...

Sinh trưởng và phát triển của vi sinh vật
Sinh trưởng là sự tăng kích thước và khối lượng của tế bào, còn phát triển (hoặc sinh sản) là sự tăng số lượng tế bào.

Nội dung:

Khi nói về sinh trưởng và phát triển của vi khuẩn tức là đề cập tới sinh trưởng và phát triển của một số lượng lớn tế bào của cùng một loài. Do tế bào vi khuẩn quá nhỏ nên việc nghiên cứu chúng gặp nhiều khó khăn. Sự tăng số lượng không phải bao giờ cũng diễn ra cùng với sự tăng sinh khối.

Vì vậy cần phải phân biệt các thông số và hằng số khác nhau khi xác định số lượng và khối lượng vi khuẩn.

Bảng các thông số và hằng số sử dụng khi xác địnhsố lượng và khối lượng vi khuẩn

Các thông số cần xác định	Số lượng vi khuẩn	Khối lượng vi khuẩn
Đơn vị thể tíchSố lần tăng đôi sau một đơn vị thời gianThời gian cần thiết cho sự tăng đôi	Nồng độ vi khuẩn (số tế bào/ ml)Hằng số tốc độ phân chia C (h 1)Thời gian thế hệ g (h)	Mật độ vi khuẩn (sinh khối khô/ ml)Hằng số tốc độ sinh trưởng (h 1)Thời gian tăng đôi (h)

Tuỳ theo tính chất thay đổi của hệ vi khuẩn có hai phương pháp nuôi cấy vi khuẩn cơ bản: nuôi cấy tĩnh và nuôi cấy liên tục.Trong vi sinh vật học khi nói đến sinh trưởng là nói đến sự sinh trưởng của cả quần thể. Dưới

đây chúng ta khảo sát mẫu thí nghiệm lí tưởng để theo dõi sự sinh trưởng và phát triển của vi khuẩn.

Nếu số tế bào ban đầu là No thì sau n lần phân chia số tế bào tổng cộng là N:

$N = N_o \cdot 2^n$ (1.1)

Giá trị n (số thế hệ) có thể tính nhờ logarit thập phân:

$\log N = \log N_o + n \log 2$

$n = \frac{1}{\log 2} \log N - \log N_o$ (1.2)

Thời gian thế hệ (g) được xác định theo công thức :

$g = \frac{t}{n} = \log 2 \frac{t_2 - t_1}{\log N - \log N_o}$ (1.3)

trong đó: t là thời gian vi khuẩn phân chia n lần; t2 t1 biểu thị sự sai khác giữa thời gian đầu (t1) và thời gian cuối (t2), h.

Hằng số tốc độ phân chia:

$C = \frac{1}{g} = \frac{n}{t} = \frac{1}{\log 2} \cdot \frac{\log N - \log N_o}{t_2 - t_1}$ (1.4)

Rõ ràng, thời gian thế hệ càng ngắn, vi khuẩn sinh trưởng và sinh sản càng nhanh.

Vì $C = \frac{n}{t}$ nên n = Ct (1.5)

Thay giá trị của n vào phương trình (1.1), ta có:

$N = N_o \cdot 2^{\mathrm{Ct}}$ (1.6)

Hằng số tốc độ phân chia C phụ thuộc vào một số điều kiện: loài vi khuẩn, nhiệt độ nuôi cấy, môi trường nuôi cấy.

Nhưng không phải bao giờ sinh trưởng cũng diễn ra song song với sinh sản, vì vậy khi nghiên cứu động học trong quá trình nuôi cấy liên tục thường theo dõi sinh trưởng và sinh sản của quần thể vi khuẩn bằng một tiêu chuẩn khác.

Thay cho hằng số tốc độ phân chia (C) ở đây chúng ta dùng hằng số tốc độ sinh trưởng ( ). Như vậy trong một khoảng thời gian dt đã có một sự tăng dX của sinh khối vi khuẩn tỷ lệ với X và . Nghĩa là:

$\frac{dX}{dt} = \mu \cdot X$ (1.7)

$dt = \frac{1}{\mu \cdot X} \cdot dX$

Tích phân phương trình trong giới hạn (Xo, X) và (0, t), ta có:

$X = X_o \cdot e^{\mu t}$ (1.8)

Ở đây Xo là lượng sinh khối ban đầu.

Vì $\mu = \frac{\ln X - \ln X_o}{t}$

Và chuyển sang logarit thập phân

$\mu = 2{,}302 \frac{\lg X - \lg X_o}{t_2 - t_1}$ (1.9)

Nếu lượng sinh khối (Xo, X) biểu thị bằng số tế bào (No, N) ta sẽ xác định được mối quan hệ qua lại giữa hằng số tốc độ sinh trưởng ( ) , hằng số tốc độ phân chia (C) và thời gian thế hệ (g).

Kết hợp các phương trình (1.4) và (1.9), ta có :

$\mu = 0{,}69C = \frac{0{,}69}{g}$ (1.10)

Sinh trưởng và phát triển của vi khuẩn trong điều kiện nuôi cấy tĩnh

Phương pháp nuôi cấy mà trong suốt thời gian đó người ta không bổ sung thêm chất dinh dưỡng và cũng không loại bỏ sản phẩm cuối cùng của sự trao đổi chất gọi là nuôi cấy tĩnh (quần thể tế bào bị giới hạn trong một khoảng thời gian nhất định). Sự sinh trưởng trong một "hệ thống động" như vậy tuân theo những quy luật bắt buộc [theo các pha lag (pha mở đầu), pha log, pha ổn định và pha tử vong].

Pha lag

tot1titr hlog2N12Hình 1.8 .Đồ thị biểu diễn pha lag:1- Đường thẳng lý tưởng;2- Đường thẳng thực tế;(r- Thực tế; i- Lý tưởng)hlog2Ni= log2NrPha này tính từ lúc bắt đầu cấy đến khi vi khuẩn đạt được tốc độ sinh trưởng cực đại. Trong pha lag vi khuẩn chưa phân chia nhưng thể tích và khối lượng tế bào tăng lên rõ rệt do quá trình tổng hợp các chất trước hết là các hợp chất cao phân tử (protein, enzim, axit nucleic) diễn ra mạnh mẽ.

Độ dài của pha lag phụ thuộc trước hết vào tuổi của ống giống và thành phần môi trường. Thường tế bào càng già thì pha lag càng dài.

Việc tìm hiểu độ dài của pha lag là cần thiết trong việc phán đoán đặc tính của vi khuẩn và tính chất của môi trường. Để thuận tiện cho việc tính toán người ta chuyển các phương trình này thành các phương trình đường thẳng bằng cách sử dụng logarit:

$\ln N = \mathrm{Ctln2} + \ln N_o$ =

$= \mu t + \ln N_o$

Và $\log_2 N = \mu \log_2 e + \log_2 N_o$=

$= \mathrm{Ct} + \log_2 N_o$

Pha lag được coi như là khoảng cách thời gian giữa đường thẳng thực nghiệm (hoặc thực tế) và đường thẳng lý tưởng song song với nó khi mà

vi khuẩn, giả dụ không phải trải qua pha lag. Gọi thời gian của pha lag là TL, ta có :

$\mathrm{TL} = t_r - t_i$ =

$= t_1 - t_o(1.11)$

Phương trình của đường thẳng lý tưởng là:

$\log N_i = \mathrm{Ct}_i + \log N_0$

Vì: $\log N_i = \log N_r$

Có thể viết:

$\log N_r = \mathrm{Ct}_i + \log N_o$

$\log N_r - \log N_o = \mathrm{Ct}_i$

$t_i = \frac{\log N_r - \log N_o}{C}$

Thay giá trị của ti vào phương trình (11), ta có :

$\mathrm{TL} = t_r - \frac{\log N_r - \log N_o}{C}$

Như vậy trong vùng sinh tưởng logarit ,chỉ cần chọn một giá trị tr thích hợp và nếu biết được giá trị Nr tương ứng cùng với hằng số tốc độ phân chia C, ta có thể tính được độ dài của pha lag TL .

Tuy nhiên thời gian vật lý (h) không phải là giá trị đo thích hợp của pha lag. Vì vậy người ta thường đo pha lag bằng đơn vị thời gian sinh học như thời gian tăng gấp đôi, thời gian thế hệ, hằng số tốc độ sinh trưởng. Biết thời gian thế hệ (g) ta có thể xác định độ dài thời gian của pha lag (TL) gấp mấy lần thời gian thế hệ. Đại lượng này gọi là lag sinh trưởng.

Có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng đến pha lag, nhưng ba yếu tố đáng chú ý nhất gồm: tuổi cấy giống, lượng cấy giống (trong công nghiệp lên men, tỷ lệ cấy giống thường ở mức 1/10) và thành phần môi trường.

Pha log

Trong pha này vi khuẩn sinh trưởng và phát triển theo luỹ thừa, nghĩa là sinh khối và số lượng tế bào tăng theo phương trình: N = No.2ct hay X = Xo.C t. Trong pha này kích thước của tế bào, thành phần hoá học, hoạt tính sinh lý... không thay đổi theo thời gian.

Nếu lấy trục tung là logarit của số tế bào thì đường biểu diễn sinh trưởng theo luỹ thừa của vi khuẩn sẽ là đường thẳng. Vì pha sinh trưởng theo luỹ thừa của vi khuẩn được biểu diễn bằng sự phụ thuộc theo đường thẳng giữa thời gian và logarit của số tế bào nên pha này được gọi là pha logarit. Thường dùng logarit cơ số 2 là thích hợp hơn cả vì sự thay đổi một đơn vị của log2 trên trục tung chính là sự tăng đôi số lượng vi khuẩn và thời gian cần để tăng một đơn vị của log2 lại là thời gian thế hệ.

Thời gian thế hệ (hoặc thời gian tăng đôi) g, hằng số tốc độ phân chia C và hằng số tốc độ sinh trưởng   là ba thông số quan trọng của pha log. Các hằng số C và   có thể tính được từ phương trình:

$$\mu = \frac{\log_2 X_2 - \log_2 X_1}{\log_2 e \; t_2 - t_1}$$

Trong điều kiện thí nghiệm có thể điều chỉnh sao cho tốc độ sinh trưởng của vi khuẩn chỉ mẫn cảm, nghĩa là chỉ phụ thuộc vào một yếu tố. Trong trường hợp như vậy yếu tố đã cho là yếu tố hạn chế tốc độ sinh trưởng. Chất dinh dưỡng hạn chế có thể là đường, axit amin, chất vô cơ.

Mối quan hệ giữa các hằng số C và   với nồng độ chất dinh dưỡng hạn chế được biểu diễn qua các phương trình:

$$C = C_{\max} \frac{[S]}{K_S + [S]}$$

Và $\mu = \mu_{\max} \frac{[S]}{K_S + [S]}$

trong đó: Cmax và max - hằng số tốc độ phân chia và hằng số tốc độ sinh trưởng cực đại;

KS - hằng số bão hoà và $[S]$ là nồng độ chất dinh dưỡng hạn chế.

Pha ổn định

Trong pha này quần thể vi khuẩn ở trạng thái cân bằng động học. Số tế bào mới sinh ra bằng số tế bào cũ chết đi. Kết quả là số tế bào và cả sinh khối không tăng cũng không giảm.

Nguyên nhân tồn tại của pha ổn định là do sự tích luỹ các sản phẩm độc của trao đổi chất và việc cạn kiệt chất dinh dưỡng.

Sự tăng sinh khối tổng cộng tỷ lệ thuận với nồng độ ban đầu của chất dinh dưỡng hạn chế.

G = K.C

trong đó: G - độ tăng sinh khối tổng cộng;

C - nồng độ ban đầu của chất dinh dưỡng hạn chế;

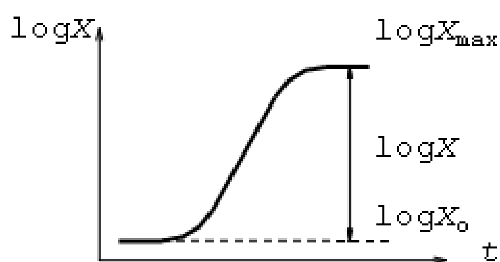
K - hằng số hiệu suất:

$K = \frac{G}{C}$

Hằng số hiệu suất K thường được biểu thị bằng số miligam chất khô đối với 1 mg chất dinh dưỡng. Đối với các loại đường, K thường dao động trong khoảng từ 0,20 đến 0,30 nghĩa là từ 100 g đường được tạo thành 20   30 mg khối lượng khô của tế bào. Lượng sinh khối đạt được trong pha ổn định gọi là hiệu suất hoặc sản lượng. Sản lượng phụ thuộc vào tính chất và số lượng các chất dinh dưỡng sử dụng và vào điều kiện nuôi cấy. Đó là sự sai khác giữa số lượng vi khuẩn cực đại và khối lượng vi khuẩn ban đầu (hình 1.9):

X = Xmax   Xo

Tỷ lệ sản lượng của tế bào đối với lượng cơ chất tiêu dùng có ý nghĩa rất quan trọng. Nếu biểu thị cả hai đại lượng thành đơn vị khối lượng và sẽ gọi tỷ lệ này (X/S) là hệ số kinh tế (Y). Nếu tính sản lượng ra gam và cơ chất tiêu dùng ra mol thì được gọi là hệ số kinh tế mol (Ym). Nếu biết con đường phân huỷ cơ chất đã cho và hiệu suất ATP do kết quả của sự phân huỷ này, có thể tính được sinh khối vi khuẩn (gam) đối với 1 mol ATP. Ta gọi đó là hệ số năng lượng (YATP).



Hình minh họa .Tính sản lượng của vi khuẩn

Pha tử vong

Trong pha này số lượng tế bào có khả năng sống giảm theo luỹ thừa. Chưa có một quy luật chung cho pha tử vong. Sự chết của tế bào có thể nhanh hay chậm, có liên quan đến sự tự phân hay không tự phân. Trong trường hợp môi trường tích lũy các axit là nguyên nhân làm chết tế bào tương đối rõ thì nồng độ chất dinh dưỡng thấp dưới mức cần thiết và hậu quả là giảm hoạt tính trao đổi chất, phân huỷ dần dần các chất dự trữ và cuối cùng dẫn đến sự chết hàng loạt của tế bào. Ngoài đặc tính của bản thân chủng vi sinh vật, tính chất của các sản phẩm trao đổi chất tích luỹ lại cũng ảnh hưởng đến tiến trình của pha tử vong.

Sinh trưởng và phát triển của vi khuẩn trong quá trình nuôi cấy liên tục

Trong thực tiển sản xuất cần cung cấp cho vi sinh vật những điều kiện ổn định để trong một thời gian dài chúng vẫn có thể sinh trưởng trong pha log. Dĩ nhiên ở một mức độ nào đó có thể cấy chuyền tế bào nhiều lần vào môi trường dinh dưỡng mới. Đơn giản hơn nên đưa liên tục môi trường dinh dưỡng mới vào bình nuôi cấy vi khuẩn đồng thời loại khỏi bình một lượng tương ứng dịch vi khuẩn. Đây chính là cơ sở của phương pháp nuôi cấy liên tục trong các thiết bị nuôi cấy liên tục.

Giả sử có một bình nuôi cấy trong đó vi khuẩn đang sinh trưởng, phát triển. Liên tục bổ sung vào bình môi trường mới có thành phần không đổi. Thể tích bình nuôi cấy không đổi, nghĩa là lượng môi trường được bổ sung cân bằng với lượng môi trường đi ra cùng tốc độ.

Gọi thể tích bình là V (lít), tốc độ dòng môi trường đi vào là f (lít/h) thì tốc độ pha loãng (hệ số pha loãng) D sẽ là f/V. Đại lượng D biểu thị sự thay đổi thể tích sau 1 giờ.

Nếu vi khuẩn không sinh trưởng và phát triển, chúng sẽ bị rút khỏi bình nuôi cấy với tốc độ:

$$V^{-} = -\frac{dx}{dt} = \mathrm{DX}$$

trong đó : X - là sinh khối tế bào, g/l.

Tốc độ sinh trưởng của quần thể vi khuẩn trong bình được biểu diễn bởi phương trình:

$$V^{+} = \frac{dx}{dt} = \mu X$$

Tốc độ thay đổi cuối cùng (tăng hoặc giảm) mật độ vi khuẩn trong nuôi cấy liên tục là sự sai khác giữa tốc độ tăng V^{+}và tốc độ giảm V^{-}:

$$V = V^{+} - V^{-} = \frac{dx}{dt} = \mu - D X$$

Nếu D thì giá trị V = dx/dt có giá trị dương, nghĩa là mật độ vi khuẩn trong bình tăng, ngược lại nếu < D, V sẽ có giá trị âm và mật độ vi khuẩn trong bình giảm. Trong trường hợp đặc biệt = D, ta có V = 0,

nghĩa là mật độ tế bào không tăng không giảm theo thời gian, quần thể vi khuẩn ở trạng thái cân bằng động học.

Nếu bình thí nghiệm có thiết bị duy trì sao cho luôn luôn bằng D, ta sẽ thu được quần thể vi khuẩn sinh trưởng và phát triển theo luỹ thừa thường xuyên ở mật độ tế bào không đổi và không phụ thuộc vào thời gian. Trong trường hợp như vậy không những kích thước trung bình của tế bào mà cả môi trường nuôi cấy đều không đổi và không phụ thuộc vào thời gian. Điều này, một mặt tạo điều kiện cho việc nghiên cứu sinh trưởng và sinh lý của tế bào vi khuẩn, mặc khác cải thiện quá trình sản xuất sinh khối vi sinh vật ở quy mô công nghiệp.

Nuôi cấy tĩnh được coi như hệ thống đóng, quần thể tế bào sinh trưởng trong đó phải trải qua các pha mở đầu, logarit, ổn định và tử vong. Mỗi pha sinh trưởng được đặc trưng bởi những điều kiện nhất đinh. Việc tự động hoá các pha là khó thực hiện. Nuôi cấy liên tục, trái lại, là hệ thống mở có khuynh hướng dẫn đến việc thiết lập một cân bằng động học. Yếu tố thời gian ở đây, trong phạm vi nhất định, bị loại trừ. Tế bào được cung cấp những điều kiện không đổi, nhờ việc điều chỉnh tự động.

Có thể biểu thị bằng toán học quá trình nuôi cấy liên tục một cách đơn giản như sau:

$$V \cdot \frac{dx}{dt} = \mathrm{QX}_o - \mathrm{QX} + V - \frac{dx}{dt}\ _G$$

V - thể tích dịch nuôi, l.

Q - hệ số dòng chảy, l/ h.

G - biểu thị tăng trưởng.

$$V \cdot \frac{dx}{dt} = \mathrm{QS}_o - \mathrm{QS} + V - \frac{ds}{dt}\ _C$$

C - biểu thị tiêu hao.

Bởi vì $-\frac{ds}{dt}\ _C = \frac{-1}{\frac{dx}{dt}} \cdot \frac{1}{X} \cdot \frac{dx}{dt}\ X = \frac{-1}{Y_{X/S}} \mu X$

Yx/S = g sinh khối/ g cơ chất.

Thay thế vào và coi $\frac{ds}{dt} = 0$, ta có :

$$Y_{X/S} = \frac{dx}{ds} = \frac{X}{S_0 - S}$$

Ở trạng thái ổn định, hiệu suất sinh trưởng có thể biểu đạt bằng lượng sinh khối X và nồng độ cơ chất S. Theo mô hình của Monod thì:

$$\mu = D = \mu m \frac{S}{K_S + S}$$

$$S = K_S \frac{D}{\mu m - D}$$

Thay thế vào công thức tính YX/S, ta có:

$$X = Y_{X/S}\, S_o - S = Y_{X/S}\ S_o - K_S \frac{D}{\mu m - D}$$

Suy ra đơn vị thời gian để thu được sinh khối là:

$$D_x = \mathrm{DY}_{X/S}\ S_o - K_S \frac{D}{\mu m - D}$$

Đồng thời có thể biết được lúc:

$D_m = \mu m\, 1 - \overline{\frac{k_S}{k_S + S_o}}$ thì DX là sinh khối cực đại.

Các sơ đồ thiết bị - dụng cụ sản xuất
¬Các sơ đồ công nghệ để sản xuất bằng phương pháp vi sinh gồm một số lớn công đoạn. Có thể chia ra những công đoạn quan trọng, tại đó xảy ra sự biến đổi nguyên liệu hay là sự biến đổi các sản phẩm trung gian. Toàn bộ các thiết bị, dụng cụ được ứng dụng để thực hiện các công đoạn cơ bản và các công đoạn phụ được gọi là sơ đồ thiết bị - dụng cụ. Sau đây chúng ta sẽ khảo sát cụ thể công nghệ sản xuất axit xitric để làm rõ vấn đề trên.

Nội dung:

SẢN XUẤT AXIT XITRIC

Axit xitric là một axit hữu cơ rất phổ biến trong thực vật. Nó có nhiều trong nước chanh (6 %), nước lựu (9 %), trong quả cam, quýt, dứa, dâu tây,... axit xitric được dùng nhiều trong thực phẩm làm nước giải khát, bánh kẹo, đồ hộp, trong y dược, dệt, nhuộm, nghề ảnh, nghề in,...

Trước kia axit xitric chỉ được sản xuất từ chanh, nhưng giá thành cao và hiệu suất thu hồi rất thấp. Hiện nay dùng oxy hóa gluxit để tạo thành axit xitric do nấm mốc, hơn 90 % axit xitric đã được sản xuất theo phương pháp lên men.

Các loại vi sinh vật để sản xuất axit xitric

Aspergillus (Asp.) niger, Asp. clavarus, Penicillium luteum, Penicillium citrinum, Mucor piriformis và những loài Mucor khác. Những chủng của Asp. niger cho kết quả cao nhất.

Cơ chế hình thành axit xitric

Phương trình chung của quá trình chuyển hóa đường thành axit xitric là:

Cơ chế của sự chuyển hóa này có thể được biểu diễn như sau:

Đường $C_6H_{12}O_6$ thủy phân thành axit pyruvic ($CH_3COCOOH$)

(axit oxaloaxetic)

(axit axetic) (axit xitric)

Các yếu tố quyết định đến quá trình sản xuất axit xitric

- Môi trường thức ăn: Bao gồm đường, các hợp chất hữu cơ, vô cơ. Để nuôi cấy Asp. Niger sử dụng môi trường có thành phần (g/l):

Saccaroza 140; NH4NO3 2,23; KH2PO4 1; MgSO4 7H2O 0,23.

- Môi trường lên men:

Nước 1000 ml + đường 150 g + NH4Cl 1,9 g và bổ sung ZnSO4 lằm tăng khả năng tích lũy axit xitric.

- pH của môi trường:

* Để nấm mốc phát triển tốt giữ pH = 6.

* Để lên men tốt giữ pH = 3,4 3,5.

* Để điều chỉnh pH thường dùng HCl.

Vì điều kiện môi trường để nấm phát triển và để thu axit xitric là khác nhau nên trong sản xuất phải chuẩn bị môi trường cho nấm phát triển đầy đủ, sau đó điều chỉnh môi trường thích hợp để lên men xitric.

- Sự thoáng khí: Tất cả mixen của nấm mốc là loại hiếu khí điển hình, rất cần oxy tự do. Trong sản xuất có thể thực hiện được bằng quạt gió vô trùng vào phòng lên men hoặc thổi khí vô trùng vào dịch lên men.

- Ảnh hưởng của nhiệt độ: Nhiệt độ thích hợp khoảng 31 37oC. Sinh khối nấm mốc phát triển mạnh ở 34 37oC. Để tạo ra nhiều axit cần duy trì nhiệt độ 31 32oC. Nhiệt độ thấp hơn thì tích lũy nhiều axit gluconic. Nhiệt độ cao hơn thì việc tạo axit xitric bị kìm hãm.

- Thời gian nuôi cấy từ 7 đến 10 ngày.

Công nghệ sản xuất axit xitric

Sản xuất axit xitric có thể thực hiện theo phương pháp bề mặt hoặc cấy chìm. Trong phương pháp nổi (bề mặt) mốc tạo thành màng nổi trên môi trường thức ăn; Trong phương pháp chìm (cấy sâu) mốc tạo thành sợi nằm trong toàn bộ môi trường lỏng. Phương pháp chìm có nhiều ưu việc hơn phương pháp nổi, cho phép tăng năng suất. Hiện nay nuôi cấy chủ yếu bằng phương pháp chìm vì các công đoạn đều được thanh trùng, tạo được chế độ công nghệ bền vững, rút ngắn được thời gian lên men, dễ tự động hóa, giảm được lao động nặng nhọc.

* Công nghệ sản xuất cụ thể bao gồm các công đoạn sau:

1. Nuôi cấy nấm mốc (nuôi cấy trong phòng thí nghiệm và nhân giống trong sản xuất)

Chuẩn bị dung dịch rỉ đường 3   4% trong thùng nuôi cấy ở nhiệt độ 35   38oC. Bổ sung dung dịch các chất dinh dưỡng vào thùng nuôi cấy. Chuyển men giống từ phòng thí nghiệm vào theo tỷ lệ 3 gam bào tử khô /2   3 lít dung dịch rỉ đường. Sau đó mở cánh khuấy và cung cấp không khí vô trùng (nạp không khí và đảo trộn suốt quá trình nhân giống). Duy trì áp suất trong thùng 0,1   0,2 at, to = 34   35oC và thời gian 28   36 h. Thời kỳ đầu cho oxy vào với lượng 9   10 m3/h, thời kỳ cuối (24   30 h) là 90   100 m3/h.

2. Chuẩn bị dịch lên men

Trước hết phải dùng hơi cao áp để tiệt trùng thiết bị và đường ống.

Rỉ đường được pha thành hai loại nồng độ: nồng độ 3   4% để nuôi cấy mốc giống và lên men ban đầu. Nồng độ 25   28% để bổ sung trong quá trình lên men.

Để pha chế dịch lên men, dùng nước vô trùng trộn với dung dịch các muối dinh dưỡng và rỉ đường rồi khuấy đều.

Môi trường 3   4 % được pha chế trong thiết bị lên men. Sau đó cho mốc giống từ thiết bị nuôi cấy vào và tiếp tục khuấy trộn trong 30 phút.

3. Lên men

Trong quá trình lên men, lượng đường giảm nhanh , để bù lại dùng dung dịch rỉ có nồng độ 25 28 % để bổ sung gián đoạn vào thiết bị lên men.

Thời kỳ đầu giữ ở 33 34oC, khi tạo axit mạnh thì giữ ở nhiệt độ 31 32oC.

Thời kỳ đầu cung cấp 100 m3/h (thể tích thiết bị 50 m3). Thời kỳ cuối 800 1000 m3/h.

4. Tách nấm mốc

Kết thúc quá trình lên men bằng cách kiểm tra mẫu. Nếu hai mẫu kiểm tra cách nhau 4 6 h mà có độ axit như nhau thì coi như kết thúc quá trình lên men.

Thời gian lên men có thể kéo dài 5 10 ngày, phụ thuộc vào hoạt lực của nấm mốc. Khi kết thúc quá trình lên men thì đun nóng dịch lên men 60 65oC và chuyển vào thùng trung gian để tách nấm mốc. Nấm mốc được tách trên máy lọc chân không.

5. Tạo canxi xitrat

Dung dịch đã lên men là hỗn hợp gồm: axit xitric, axit gluconic, axit oxalic, đường không lên men và các hợp chất khoáng.

Tách axit xitric bằng cách cho liên kết với cation canxi để tạo muối ít tan canxi xitrat. Dung dịch đã lên men cho vào thiết bị trung hòa và đun sôi. Sau đó mở cánh khuấy và cho sữa vôi vào để trung hòa. Quá trình trung hòa được kết thúc khi pH = 6,8 7,5.

Khi trung hòa tạo thành:

axit xitric canxi xitrat

axit gluconic canxi gluconat

axit oxalic canxi oxalat

Dùng thiết bị lọc chân không tách các chất kết tủa canxi xitrat và canxi oxalat rồi đem sấy khô.

6. Tách canxi xitrat

Dùng H_2SO_4 để tách canxi xitrat (trong thiết bị tách có cánh khuấy, ống phun hơi và thoát hơi). Đầu tiên cho nước vào thiết bị 0,25   0,5 m^3/ 1 tấn axit xitric chứa trong xitrat, mở cánh khuấy và cho chất kết tủa vào. Để làm trong axit xitric dùng than hoạt tính với lượng 2% so với lượng axit xitric trong xitrat. Sau đó đem đun nóng lên 60oC và cho H_2SO_4 có tỷ trọng 1,8   1,84 vào (0,425 lít H_2SO_4/ 1kg axit xitric có trong xitrat). Khuấy đều rồi đun sôi 10   15 phút.

Để tách canxi oxalat khi có mặt axit xitric, sử dụng 1 lượng dư axit sunfuric, khi đó canxi oxalat sẽ kết tủa cùng với thạch cao được tạo thành và lúc đó trong dung dịch chỉ còn axit xitric. Để tách dung dịch axit xitric khỏi kết tủa có chứa thạch cao, canxi oxalat, than, các hợp chất sunfua của kim loại nặng. Chuyển hỗn hợp vào lọc chân không, dung dịch sau khi lọc đem sấy.

7. Sấy dung dịch axit xitric trong thiết bị sấy chân không

Giai đoạn đầu sấy đến tỷ trọng 1,24   1,26

Giai đoạn hai sấy đến tỷ trọng 1,32   1,36 tương ứng với nồng độ 80 %.

8. Kết tinh và sấy khô axit xitric

Khi nhiệt độ của dung dịch 35   37oC thì cho mầm kết tinh (tinh thể axit xitric) vào để kết tinh và tiếp tục làm nguội 8   10oC và cho khuấy liên tục trong 30 phút. Sau đó cho qua thiết bị ly tâm để tách tinh thể rồi đưa đi sấy khô (dùng thiết bị sấy kiểu băng tải, tác nhân sấy là không khí với nhiệt độ không quá 35oC).

Toàn bộ quy trình công nghệ bao gồm các công đoạn cơ bản và thiết bị ứng dụng tương ứng được trình bày trong bảng sau 2.1.

Bảng 2.1

Công đoạn cơ bản	Thiết bị tương ứng (hình 2.1)
- Chuẩn bị môi trường dinh dưỡng rỉ đường để làm canh trường	- Thiết bị nấu số 4
- Thanh trùng môi trường - Nuôi cấy (sục khí liên tục và đảo trộn) - Chuẩn bị và thanh trùng môi trường để sản xuất lớn dạng công nghiệp - Lên men công nghiệp - Lọc và rửa mixen	- Tháp thanh trùng số 6, bộ giữ nhiệt số 7, bộ trao đổi nhiệt số 8- Nồi nuôi cấy số 10- Thiết bị nấu, thiết bị thanh trùng- Nồi lên men công nghiệp số 11- Lọc chân không số 15, thùng chân không số 17

[missing_resource: .png]

Không khíKhông khíThải mixenGia công chất lọcHình 2.1. Sơ đồ thu nhận axit xitric bằng phương pháp lên men chìm trong các dung dịch rỉ đườngKhông khíKhông khí nén1- Thùng để bảo quản rỉ đường; 2- Thùng chứa rỉ đường; 3- Cân ; 4- Nồi nấu; 5- Thùng trung gian để chứa môi trường dinh đưỡng; 6- Tháp thanh trùng; 7- Bộ giữ nhiệt; 8- Bộ trao đổi nhiệt; 9- Thiết bị cấy; 10- Nồi nuôi cấy;11- Nồi lên men công nghiệp; 12- Bộ lọc vi khuẩn; 13- Thùng chứa dung dịch lên men;14- Bơm dung dịch; 15- Lọc chân không để tách và rửa mixen bằng nước nóng; 16- Thùng chứa mixen đã được rửa; 17- Thùng chân không chứa mixen; 18- Thùng chứa chất lọc để tách axit xitric

Bảng thu nhận axit xitric từ chất lọc

Công đoạn cơ bản	Thiết bị tương ứng (hình 2.2)
- Lắng axit xitric bằng vôi	- Nồi trung hòa số 3

- Tách cặn axit xitric - Chuyển axit xitric vào trạng thái tự do, bổ sung than hoạt tính, H_2SO_4 - Tách axit xitric khỏi cặn - Cô dung dịch axit xitric - Tách cặn thạch cao ($CaSO_4$) khỏi dung dịch axit xitric - Cô lần 2 dung dịch axit xitric - Tinh thể hóa axit xitric bằng cách đảo và làm lạnh liên tục- Phân ly các tinh thể axit xitric- Sấy tinh thể axit xitric- Gói axit xitric	- Máy lọc số 4- Nồi phản ứng số 5- Lọc băng tải chân không số 8- Nồi chân không 13- Bơm 17, lọc ép 18- Nồi cô chân không 20- Nồi tinh thể 19- Ly tâm 20- Sấy thùng quay 24- Máy đóng bì tự động 26

[missing_resource: .png]

Nước lạnhNước nóngHơiThải cặn thạch caoHơihơiDung dịch axit xitricNước ngưngPhế thảikhí nénHình 2.2. Sơ đồ tách axit xitric khỏi dung dịch lên men:Không 1- Thùng đựng dung dịch axit xitric ; 2- Thùng đựng sữa vôi; 3- Nồi trung hòa; 4- Bộ lọc tách cặn; 5- Nồi phản ứng để tách axit xitric khỏi cặn; 6- Thùng chứa than hoạt tính; 7- Thùng trung gian; 8- Bộ lọc chân không dạng băng tải; 9- Thùng chân không; 10- Bơm chân không;11- Thùng đựng dung dịch axit xitric; 12- Bộ ngưng tụ của thiết bị cô đặc; 13, 20- Nồi cô chân không lần 1 và lần 2;14- Máy nén của thiết bị cô;15- Giỏ áp kế; 16- Hút chân không;17- Bơm; 18. Lọc ép tách dung dịch khỏi thạch cao; 19- Nồi tinh thể; 21- Thùng trung gian; 22- Máy ly tâm; 23- Thùng chứa dung dịch; 24- Sấy thùng quay; 25- Sàng rung; 26- Máy gói tự động

Các sơ đồ dưới đây cho phép thu nhận được các sản phẩm quan trọng nhất bằng phương pháp tổng hợp vi sinh học.

SẢN XUẤT VITAMIN B12

Công đoạn	Thiết bị cơ bản(hình minh họa)

- Nạp bã axeton-butylic từ thùng chứa vào bộ gạn. Làm lạnh chất gạn	- Bộ gạn 2, thiết bị lạnh 5
- Nạp chất gạn lạnh (55 57oC) vào thiết bị lên men. Lên men metylic yếm khí liên tục- Ổn định vitamin B12 khi gia công nhiệt bằng con đường khuấy trộn với natri sunfit và HCl- Đun nóng dịch lên men metylic đã được ổn định trước khi cô- Cô dịch metylic- Đun nóng phần cô đặc của dung dịch lên men metylic trước khi sấy- Sấy phần cô đặc- Tách sản phẩm và không khí	- Thùng lên men (bê tông cốt sắt) 8 có thể tích 4200 m3- Nồi phản ứng 12- Các bộ đun nóng 15- Thiết bị cô chân không 16- Các bộ đun nóng 21- Máy sấy phun 22- Hệ băng tải khí nén, xyclon 23, thiết bị lọc khí 26

[missing_resource: .png]

Lên menGạnBãChất gạn$CH_3OH$$CoCl_2$-$6H_2O$HClỔn địnhKhíSấyNướcNướcĐưa vềcô đặcHoá đặcHơi nước trực tiếpHình 2.3. Sơ đồ thu nhận chất cô của vitamin B12:hơi

1- Thùng chứa bã; 2- Bộ gạn bã; 3- Thùng chứa bã đặc; 4- Thùng chứa chất được gạn trong bã; 5- Máy lạnh để làm lạnh chất gạn; 6- Bộ đo metanol; 7- Bộ đo dung dịch $CoCl_2.6H_2O$; 8- Nồi lên men metanol; 9- Bộ đo HCl;10- Bộ đo dung dịch Na_2SO_3; 11- Máy trộn dịch lên men metanol; 12- Thùng phản ứng để ổn định vitamin B12 trong dịch lên men metanol; 13- Bộ đun nóng để ổn định dịch lên men; 14- Lọc khí thải ra từ dịch lên men; 15- Đun nóng dung dịch lên men đã được ổn định; 16- Bốn thiết bị cô chân không; 17- Bình ngưng tụ;18- Bơm chân không; 19- Thùng chứa dung dịch lên men đã được cô đặc; 20- Thùng trung gian chứa dung dịch lên men đã được cô đặc; 21- Bộ đun nóng dung dịch lên men đã được cô đặc; 22- Máy sấy phun; 23- Xyclon của máy sấy phun; 24- Phểu chứa chất cô dạng khô; 25- Máy gói tự động vào bao; 26- Thiết bị lọc khí để làm sạch khí thải từ máy sấy; 27- Bộ thiết bị đốt khí được tách ra khi axit hóa và đun nóng dịch lên men; 28- Bình chứa khí lên men; 29- Máy lạnh để tách nước ra khỏi khí lên men; 30- Bếp hơi dùng cho máy sấy phun

SẢN XUẤT NẤM MEN GIA SÚC TỪ CÁC PHẾ LIỆU TRONG CÔNG NGHIỆP THỰC PHẨM

Nguyên liệu sử dụng chủ yếu là các phế liệu trong sản xuất đường - rỉ đường

Bảng 2.4

Công đoạn cơ bản	Thiết bị tương ứng (hình 2.4)
- Chuẩn bị dung dịch của các muối làm môi trường dinh dưỡng	- Thiết bị gạn 7
- Tạo bọt- Khử trùng rỉ đường- Phối trộn rỉ đường đã được làm lạnh với dung dịch muối- Thu nhận chủng nấm men thuần khiết- Thu nhận chủng nấm men nuôi cấy- Lên men công nghiệp (giai đoạn đầu)- Phân ly huyền phù nấm men- Hồi lưu dung dịch canh trường sau khi phân ly bậc 1 có bổ sung dung dịch các muối dinh dưỡng- Phân ly mức 2- Lên men công nghiệp (giai đoạn 2)-Tách men khỏi dung dịch lên men- Cô huyền phù nấm men-Sấy nấm men- Gói nấm men	- Máy tạo nhũ tương 5- Bộ lọc 38, trao nhiệt 37, thùng tiệt trùng 8-Máy khuấy trộn 10- Các thiết bị 39, 40- Thùng chứa men loại nhỏ 41, loại lớn 42, nguồn men 15- Thiết bị lên men đầu 14, tách bọt 18 và cơ cấu dập bọt 17- Máy lọc 35, máy phân ly mức 1 số 34.- Máy trộn 11-Các máy phân ly bậc 2 số 33- Thiết bị lên men lần 2 số 16Tách bọt, dập bọt 18- Các thiết bị phân ly bậc 2 số 33 và 34- Thiết bị cô, thiết bị nhũ hóa 20.- Sấy phun 22, xyclon thu hồi 27, thùng chứa 26- Cân tự động 25, thiết bị gói

[missing_resource: .png]

Không khíVào khí quyểnĐến công đoạn côNướcThảiCác muối dinh dưỡngBã rượu cặnrỉrỉHơiHình 2.4. Sơ đồ thu nhận nấm men gia súc từ rỉ đường:1-Thùng dập bọt; 2,4- Thùng chứa axit; 3- Van lọc; 5- Bộ tạo nhũ tương; 6- Thiết bị khử trùng; 7- Bộ gạn; 8- Nồi tiệt trùng; 9- Bộ định lượng dung dịch các muối dinh dưỡng; 10, 11- Máy khuấy trộn; 12- Ống góp; 13- Quạt gió; 14, 16- Các thiết bị lên men; 15- Thiết bị sinh khối; 17. Cơ cấu dập bọt;18- Bộ tách bọt; 19- Các thiết bị lọc huyền phù men; 20- Nhũ hóa huyền phù; 21- Nguồn nhiệt; 22- Sấy phun; 23- Xyclon tách bụi; 24- Bơm hút bụi; 25- Cân;26- Phễu chứa; 27- Xyclon thu; 28. Quạt; 29, 32, 35, 38- Lọc nước; 30, 31, 33, 34- Các máy lọc bậc 1 và bậc 2; 36- Dập bọt; 37. Trao đổi nhiệt kiểu khung bản; 39, 40- Các thiết bị chứa các chủng tinh khiết

2.4. SẢN XUẤT NẤM MEN GIA SÚC TỪ NGUỒN KHÍ HYDROCACBON

Bảng 2.5

Công đoạn cơ bản	Thiết bị tương ứng (hình 2.5)
- Nạp khí hydrocacbon hoặc hỗn hợp khí tái sinh, dung dịch các muối dinh dưỡng.	- Máy khuấy trộn số 1.
- Tiệt trùng môi trường dinh dưỡng- Nuôi cấy- Cô đặc- Sấy chất cô đặc- Bao gói	- Nồi tiệt trùng số 2- Nồi lên men số 5- Nồi cô đăc số 6- Sấy phun số 8- Thiết bị bao gói

[missing_resource: .png]

Môi trường dinh dưỡngChất lọcNướcHuyền phùMôi trường dinh dưỡngNước

Hình 2.5. Sơ đồ thu nhận các chế phẩm protein từ nguồn metan:

1- Máy trộn để chuẩn bị môi trường dinh dưỡng; 2- Thanh trùng môi trường dinh dưỡng; 3- Thùng chứa để bảo quản môi trường dinh dưỡng; 4- Thùng chứa để bảo quản amoniac; 5- Nồi lên men; 6- Thiết bị lọc; 7- Thùng chứa nước rửa; 8- Máy sấy; 9- Máy trộn; 10- Máy lọc; 11- Máy nén; 12- Kho nguyên liệu và thành phẩm

2.5. SẢN XUẤT CÁC CHẾ PHẨM ENZIM

Các chế phẩm enzim vi sinh được sản xuất theo hai sơ đồ thiết bị sau: phương pháp nuôi cấy bề mặt trên môi trường dinh dưỡng rắn và phương pháp nuôi cấy chìm trong môi trường dung dịch.

2.5.1. Sản xuất các chế phẩm enzim bằng phương pháp bề mặt trên môi trường dinh dưỡng rắn

[missing_resource: .png]

Vào khoKhông khíChất bổ sungKhông khíNguyên liệuChân khôngVào khoKhông khíCấyVào khí quyểnVào khí quyểnNướcVào khí quyểnNướcVật liệu cấy

Hình 2.6. Sơ đồ sản xuất các chế phẩm enzim trên môi trường rắn:

1- Thùng nhận nguyên liệu; 2- Định lượng; 3. Xyclon; 4- Nồi thanh trùng nước; 5- Nồi thanh trùng nguyên liệu; 6- Thiết bị nuôi cấy; 7- Nạp liệu; 8- Bộ tự động phân chia; 9- Thiết bị để sản xuất dung dịch các muối dinh dưỡng; 10- Thiết bị đồng hóa; 11- Nồi thanh trùng môi trường; 12- Máy lọc để làm sạch không khí; 13- Thiết bị tán nhỏ; 14- Lọc thô; 15- Lọc vi khuẩn; 16- Calorife; 17- Làm ẩm không khí; 18- Thùng chứa canh trường nấm; 19- Cơ cấu vận chuyển; 20- Thiết bị để sấy và nghiền nhỏ; 21- Lọc; 22- Bơm chân không; 23- Thùng chứa canh trường nấm khô; 24- Thùng chứa chất bổ sung; 25- Máy nghiền trộn ;26- Thùng chứa chế phẩm đã được tiêu chuẩn hóa ; 27- Máy gói tự động

Bảng 2.6

Công đoạn cơ bản	Thiết bị tương ứng (hình 2.6)
- Sản xuất môi trường để nuôi cấy	- Vận chuyển bằng khí nén, xyclon 3, nồi tiệt trùng nước và môi trường 4 và 5
- Nuôi cấy- Sản xuất và thanh trùng môi trường dinh dưỡng ở mức độ công nghiệp- Tiệt trùng và cấy môi trường dinh dưỡng ở dạng công nghiệp- Nuôi cấy dạng công nghiệp	- Thiết bị nuôi cấy 6- Vận tải bằng khí nén, xyclon 3, nồi phản ứng để sản xuất dung dịch các muối dinh dưỡng 9- Nồi tiệt trùng 11, thiết bị đồng hóa 10- Thiết bị tán nhỏ 13

2.5.2. Sản xuất các chế phẩm enzim bằng phương pháp cấy chìm trong môi trường dinh dưỡng lỏng

Bảng 2.7

Công đoạn	Thiết bị tương ứng (hình 2.7)
- Chuẩn bị môi trường dinh dưỡng.	- Xyclon 1, bộ trích ly 4, bộ tự chảy 5, máy nén kiểu trục vít 6, lọc chân không kiểu băng tải 12, máy trộn 20
- Thanh trùng và làm lạnh môi trường dinh dưỡng- Chuẩn bị vật liệu cấy- Nuôi cấy- Tách sinh khối khỏi dung dịch canh trường- Sấy sinh khối- Bao gói bã thải- Tách chất lọc ra khỏi dung dịch canh trường- Cô chất đã được li tâm- Sấy chất đã được cô đặc-	- Tháp đun 23, giữ nhiệt 24, bộ trao đổi nhiệt 25, 26- Bộ cấy 22- Nồi lên men 33- Bộ ép lọc tự động 36- Sấy thùng quay- Máy tự động để chia và gói- Li tâm 50- Thiết bị cô chân không 42- Sấy phun 45- Thiết bị kết tủa liên tục 52, sấy chế phẩm 56, li tâm 57- Sấy chân

Kết tủa enzim bằng etanol- Sấy enzim kết tủa.- Tiêu chuẩn hóa chế phẩm- Gói chế phẩm	không kiểu thùng quay 58- Thiết bị rung kiểu đĩa 60, máy trộn 64- Các thiết bị gói tự động 65, 66

[missing_resource: .png]

Đến thiết bị 51Đến 45Không khí từ calorifeKhông khí Mầm Sinh khối đem sấyNước muốiNước ngưngVào khoHơiChất độn Chất bổ sung Mạch nhaMạch nha và bã đem sấy và đóng góiNước muối4443Tới bơm chân không40Bã củ cảiTừMuối

Hình 2.7. Sơ đồ sản xuất các chế phẩm enzim trong các môi trường dinh dưỡng lỏng bằng phương pháp cấy chìm:

1- Xyclon dỡ tải bã củ cải; 2- Xyclon làm sạch không khí; 3- Các cân tự động; 4- Nồi trích ly bã củ cải; 5- Tự chảy; 6- Máy ép vít tải; 7- Thùng chứa chất trích ly; 8- Thùng chứa mạch nha; 9- Máy nâng; 10- Cân tự động; 11- Trích ly mạch nha; 12- Lọc chân không kiểu băng tải; 13- Thùng chứa nước rửa; 14- Bình để làm lắng; 15- Thùng chứa chất lọc (mạch nha đã được trích ly); 16- Bộ ngưng tụ; 17- Thiết bị tuyển nổi; 18- Giỏ áp kế; 19- Thùng thu nhận; 20- Máy trộn để chuẩn bị môi trường dinh dưỡng; 21- Thùng đựng môi trường dinh dưỡng để cấy; 22- Thiết bị để chuẩn bị vật liệu để cấy; 23- Nồi thanh trùng; 24- Bộ giữ nhiệt độ cho môi trường dinh đưỡng (to =130 oC); 25- Thiết bị trao đổi nhiệt kiểu bảng mỏng; 26- Trao đổi nhiệt để làm lạnh môi trường đến 40 oC; 27- Lọc không khí; 29- Máy lọc để làm sạch không khí thải; 30- Thanh trùng thiết bị khử bọt; 28- Máy lọc để làm sạch không khí khi nạp; 31- Bộ đo máy dập bọt; 32- Vòi phun; 33. Nồi lên men; 34. Trao nhiệt để làm lạnh chất lỏng canh trường và sinh khối; 35. Thanh trùng; 36- Máy ép lọc tự động; 37- Thùng chứa sinh khối; 38, 40- Thùng chứa chất lỏng canh trường; 39, 50, 55- Các máy phân ly; 41- Bộ ngưng tụ; 42- Nồi cô chân không; 43- Thùng chứa nước ngưng; 44- Thùng chứa chất cô; 45- Sấy phun; 46- Xyclon tháo dỡ; 47- Lọc túi; 48- Thùng chứa chế phẩm thô; 49- Vít tải; 51- Bộ trao đổi nhiệt để làm lạnh chất cô; 52- Thiết bị làm lắng liên tục; 53- Bộ đo rượu; 54- Thiết bị trao đổi nhiệt để làm lạnh rượu; 56- Thiết bị để làm khô chất kết tủa enzim bằng rượu; 57- Ly tâm; 58- Sấy chân không kiểu thùng quay; 59- Thùng chứa các chế phẩm khô; 60- Thiết bị rung kiểu đĩa; 61- Thùng chứa chất bổ sung; 62- Thùng chứa chế phẩm

nghiền; 63. Cân tự động; 64. Máy trộn; 65. Máy gói tự động theo lô 17 kg; 66- Máy gói tự động theo lô 0,5 kg

2.6. SẢN XUẤT CÁC CHẾ PHẨM VI KHUẨN

Bảng 2.8

Công đoạn cơ bản	Thiết bị tương ứng (hình 2.8)
- Chuẩn bị vật liệu cấy	- Lọ hình nón có sức chứa 3 lít, thiết bị Baborova, thiết bị nuôi cấy 18
- Chuẩn bị môi trường dinh dưỡng- Thanh trùng môi trường dinh dưỡng- Nuôi cấy giống sản xuất- Tách bào tử và các dạng tinh thể- Sấy khối bột nhão.- Tiêu chuẩn hóa- Gói	- Thiết bị khuấy trộn 14- Cột đun 15, bộ giữ nhiệt kiểu ống 16, thiết bị trao đổi nhiệt dạng ống lồng ống 17- Thiết bị lên men 19- Ly tâm 21- Máy sấy phun 26, xyclon 28- Cân tự động 32, vít trộn 33, nghiền rung 36- Thiết bị gói

NướcVào khí quyểnVào khí quyểnNướcVật liệu cấyCấyNguyên liệuVào khí quyểnKhông khíKhông khíVào khoChất bổ sungKhông khíVào khoChân không3

Hình 2.8. Sơ đồ sản xuất chế phẩm chăn nuôi entobacterin:

1- Thùng chứa; 2,4- Các bộ định lượng; 3- Thiết bị tiệt trùng; 5- Thiết bị Bobơrova; 6- Lọc để làm sạch không khí; 7- Máy nén không khí đến 0,3 MPa và đun nóng đến 180   2400C; 8- Máy làm lạnh; 9- Thiết bị tách ẩm; 10- Máy lọc; 11- Thiết bị đun nóng không khí; 12, 13- Các máy lọc không khí; 14- Máy trộn để chuẩn bị môi trường dinh dưỡng; 15- Tháp đun; 16- Thiết bị giữ nhiệt kiểu ống ; 17- Thiết bị trao đổi nhiệt kiểu ống lồng ống; 18- Thiết bị cấy;19- Thiết bị lên men; 20- Thùng chứa chất lỏng canh trường; 21- Máy tách dạng ly tâm; 22- Thùng chứa chế phẩm dạng bột nhão ; 23- Nồi chứa; 24- Lọc không khí; 25- Calorife hơi; 26- Máy sấy phun; 27- Quạt

* Tất cả các thiết bị công nghệ trong công nghiệp vi - sinh học có thể kết hợp lại thành những nhóm sau:

1. Để bảo quản các nguyên liệu dạng hạt.

2. Để bảo quản nguyên liệu lỏng.

3. Để nghiền các dạng nguyên liệu khác nhau.

4. Để trích ly nguyên liệu ra các cấu tử cần thiết cho môi trường dinh dưỡng.

5. Để trích ly các enzim từ canh trường.

6. Để hòa tan các chất rắn trong dung dịch (thiết bị phản ứng).

7. Để lọc.

8. Để tiệt trùng các môi trường dinh dưỡng lỏng.

9. Để tiệt trùng các môi trường rời.

10. Để tiệt trùng nước.

11. Để chuẩn bị vật liệu cấy trên môi trường rắn.

12. Chuẩn bị vật liệu cấy trong môi trường lỏng bằng phương pháp bề mặt.

13. Để chuẩn bị vật liệu cấy trong môi trường dinh dưỡng lỏng bằng phương pháp cấy chìm.

14. Để cấy vi sinh vật trên môi trường dinh dưỡng rắn.

15. Để cấy vi sinh vật trên môi trường dinh dưỡng lỏng.

16. Để tách sinh khối khỏi dung dịch canh trường.

17. Để làm trong dung dịch canh trường.

18. Để lọc tiệt trùng dung dịch canh trường.

19. Để cô các chất hoạt hóa sinh học bằng phương pháp tuyển nổi.

20. Để cô dung dịch chứa các chất hoạt hóa sinh học bằng phương pháp siêu lọc.

21. Để cô dung dịch chứa các chất hoạt hóa sinh học bằng phương pháp cô chân không

22. Để tiêu huyết tương.

23. Để sấy dung dịch chứa các chất hoạt hóa sinh học bằng sấy phun.

24. Để sấy bột nhào và chất kết tủa chứa các chất hoạt hóa sinh học.

25. Để kết tủa enzim từ các dung dịch bằng dung môi hữu cơ và muối trung hòa.

26. Để tách các chất kết tủa chứa các chất hoạt hóa sinh học từ các dung dịch.

27. Để cô các chất hoạt hóa sinh học bằng con đường hấp thụ và nhả trong nhựa trao đổi ion.

28. Để kết tinh các chất hoạt hóa sinh học.

Có thể sử dụng các dạng thiết bị này trong sản xuất các chất hoạt hóa sinh học khác nhau (bảng 2.9).

Bảng ngang B 2.9

Thiết bị vận chuyển
Có nhiều loại thiết bị vận chuyển được áp dụng trong các xí nghiệp thuộc công nghiệp sinh học. Chủ yếu là sử dụng các cơ cấu vận chuyển tác động liên tục để vận chuyển các vật vì các công đoạn của các quá trình công nghệ trong các xí nghiệp này được tổ chức theo dây chuyền. Dưới đây là việc phân loại đặc tính của nguyên vật liệu được vận chuyển và đặc tính của các thiết bị.

Nội dung:

PHÂN LOẠI VÀ LỰA CHỌN CÁC THIẾT BỊ VẬN CHUYỂN CHO CÁC NHÀ MÁY CÔNG NGHỆ VI SINH

Những yêu cầu cơ bản đối với các máy móc vận chuyển trong sản xuất vô trùng là phải tuân thủ nghiêm ngặt về độ vô trùng, độ kín của đường vận chuyển nhằm loại trừ bụi bặm và các chất hại khác ở dạng khí, bào tử,... có trong không khí. Các vật liệu làm nên thiết bị không tác động đến nguyên liệu và đặc biệt là phải bảo đảm tính chất ban đầu của nguyên liệu khi tháo dỡ khỏi thiết bị.

Các máy làm chuyển dịch vật liệu một cách liên tục theo hướng chuyển dịch ngang được gọi là máy vận chuyển, còn theo hướng chuyển dịch thẳng đứng được gọi là gàu tải. Các thiết bị có cơ cấu vận chuyển liên tục để chuyển dịch vật liệu từ công đoạn này sang công đoạn kế tiếp được gọi là băng tải.

Các máy vận chuyển trong công nghiệp được chia ra làm hai dạng: dạng vận chuyển bên ngoài và bên trong. Sự vận chuyển bên ngoài được sử dụng khi tải nguyên liệu, bán thành phẩm, nhiên liệu, các vật liệu chính và phụ về nhà máy để sản xuất và xây dựng, còn được sử dụng để chuyển thành phẩm và phế liệu sản xuất khỏi nhà máy. Vận chuyển bằng đường sắt, đường bộ, đường thủy, đường hàng không, đường ống thuộc loại vận chuyển bên ngoài. Vận chuyển bên trong nhà máy dùng để chuyển dời vật giữa các phân xưởng và bên trong phân xưởng. Vận chuyển bên trong có tầm quan trọng đối với hoạt động của nhà máy.

Phân loại các máy vận chuyển theo các dấu hiệu đặc trưng sau: theo nguyên tắc tác động, theo loại và phương pháp chuyển dịch vật thể, theo mục đích

và phương pháp của thiết bị ở vị trí sản xuất.

Theo nguyên tắc tác động, các thiết bị vận chuyển có tác động gián đoạn và liên tục. Trong các thiết bị vận chuyển liên tục thì các cấu tử mang vật thể và các môi trường chuyển động chỉ trong một hướng, việc nạp và tháo dỡ vật liệu được tiến hành trong thời gian chuyển động. Thiết bị tác động liên tục được sử dụng để chuyển dời hàng hóa hay luồng hàng hóa.

Trong các thiết bị này hàng hóa được vận chuyển nhờ các bộ phận kéo khác nhau: xích, băng tải, dây cáp hay theo nguyên tắc khác như vận chuyển bằng vít tải, rung, quán tính, trục lăn, trọng lực, cần. Ngoài ra còn dùng nguyên tắc khí động học và thủy lực.

Trong các thiết bị hoạt động theo nguyên tắc tuần hoàn, các cơ cấu nhấc tải được thực hiện theo chu kỳ khi tải hàng hóa, còn khi không có hàng hóa theo hướng ngược lại, tải và dỡ hàng hóa khi ngừng hoạt động. Khi hoạt động các thiết bị này cũng cần thiết phải tiêu hao thời gian cho chu kỳ tải. Trong các thiết bị này có thể có các cơ cấu nâng (kích, tời, thang, trục kíp); để dịch chuyển ngang hàng hóa (xe kích, máy bốc xếp, máy cạp); để chuyển dời trong không gian (cần trục quay).

Theo loại và phương pháp chuyển dời hàng hóa thì các thiết bị vận chuyển được chia ra như sau: thiết bị tải hàng theo những hướng khác nhau và thiết bị tải theo đường ống bất động.

Theo chức năng và phương pháp lắp ráp trong mặt phẳng ngang, các thiết bị vận chuyển - nâng được chia ra thiết bị cố định được đặt ở vị trí nhất định và thiết bị chuyển dời.

Các thông số cơ bản khi chọn thiết bị vận chuyển - nâng chủ yếu là chiều dài và chiều cao chuyển dời hàng hóa, tốc độ và trọng tải, năng suất và công suất truyền động, tiêu hao năng lượng riêng và tính chất cơ - lý của hàng hóa.

NHỮNG ĐẶC TÍNH CƠ - LÝ CỦA HÀNG HOÁ VẬN CHUYỂN

Các tính chất cơ - lý và các thông số của hàng hóa có ảnh lớn tới việc chọn và tính toán kết cấu vận chuyển. Tất cả hàng hóa được chia ra theo các dạng khác nhau: rời, miếng, chiếc, lỏng.

Thành phần cỡ hạt được xác định bởi các biểu đồ nhận được trên các sàng vật liệu rời.

Mật độ của các vật liệu rời   (kg/m3) được xác định theo công thức:

$\rho = \frac{m}{V}$

trong đó: m - khối lượng các hạt của vật liệu rời, kg;

V - thể tích các hạt, m3.

Mật độ xếp của vật liệu rời 1 (kg/m3) được xác định theo công thức:

$\rho_1 = \frac{m_1}{V_1}$

m1 - khối lượng vật liệu rời, kg;

V1 - thể tích vật liệu rời, m3.

Góc nghiêng tự nhiên   là góc tạo nên giữa bề mặt phẳng nằm ngang và bề mặt nghiêng tự do của vật liệu rời. Có sự khác nhau giữa góc nghiêng tự nhiên của vật liệu rời ở trạng thái tĩnh   và ở trạng thái chuyển động đ 0,7 .

Gọi hệ số trượt bên trong của vật liệu rời (phụ thuộc vào độ ẩm, kích cỡ hạt và nhiệt độ...) là tg .

Hệ số ma sát của nguyên liệu rời f đối với các vật liệu khác nhau (thép, gỗ, caosu) cần phải biết để tính toán góc nghiêng của tường phễu nạp liệu cho các máy vận chuyển, có liên quan tới góc ma sát:

f = tg .

trong đó: - góc ma sát giữa nguyên liệu chuyển dời và vật liệu.

Độ ẩm của nguyên liệu rời:

$$W = \frac{W_1}{100G_1}$$

trong đó: W1 - khối lượng ẩm chứa trong nguyên liệu, kg;

G1 - khối lượng nguyên liệu khô tuyệt đối, kg.

Có sự khác nhau giữa khối lượng xếp đầy tự nhiên, khối lượng nguyên liệu rời G và khối lượng nén chặt Gn. Tỷ số G/Gn được gọi là hệ số dính kết của nguyên liệu (a), nó dao động trong khoảng 1,05   1,52. Đa số các nguyên liệu rời được sử dụng trong công nghiệp vi sinh đều không có tính mài mòn hoặc ít mài mòn bề mặt các máng, rãnh của băng tải. Các nguyên liệu rời có các tính chất đặc biệt như tính dính, đông kết, giòn, háo nước, tính độc, ăn mòn. Tất cả những tính chất này cần phải đề cập đến khi lựa chọn và thiết kế các máy vận chuyển và phải có những biện pháp có hiệu quả để loại trừ sự tác động không có lợi đến kết cấu thiết bị, đến môi trường xung quanh.

Các hàng hóa riêng lẻ, thường tính số đơn vị (linh kiện, tiết máy, cụm máy, các dụng cụ,...) cũng như các hàng hóa thuộc dạng bao bì (giỏ, bao, chai lọ, thùng, hộp, khay).

Các hàng hóa riêng lẻ được đặc trưng bởi kích thước qui định, hình dáng , khối lượng một loại hàng hóa, thuận tiện sắp xếp, hệ số ma sát bề mặt và bởi những tính chất đặc biệt (như nhiệt độ cháy, tính độc hại, dễ cháy nổ, bụi bặm,...).

Hàng hóa dạng lỏng trong sản xuất vi sinh được sử dụng một lượng đáng kể. Chúng được di chuyển bên trong và giữa các phân xưởng. Những loại này như các chất lỏng trung tính, các chất lỏng ăn mòn hóa học có tỉ trọng và độ nhớt khác nhau. Sự di chuyển của các chất lỏng này được thực hiện theo các đường ống nhờ bơm.

Trong bảng 3.1 giới thiệu các tính chất cơ - lý của một số dạng nguyên liệu cơ bản, của các bán thành phẩm và thành phẩm tổng hợp vi sinh.

MÁY VẬN CHUYỂN LIÊN TỤC

Máy vận chuyển nguyên liệu thể hạt như máy vận chuyển theo hướng nằm ngang (băng tải, phiến tải, vít tải, ống tải, băng tải dao động), máy vận chuyển theo hướng thẳng đứng (gàu tải, rung động, máy nâng, máng trọng lực,...) và máy vận chuyển tổng hợp (vận chuyển bằng khí động học).

Băng tải

Trong sản xuất vi sinh, băng tải được ứng dụng rộng rãi để chuyển dời hàng hóa dạng hạt, dạng lát và dạng đơn chiếc với hướng mặt phẳng nằm ngang và mặt phẳng nghiêng. Góc nghiêng của băng tải phụ thuộc vào các tính chất lý học của hàng hóa, có thể nghiêng đến 25o hoặc hơn. Chúng có thể cố định hoặc di động. Loại này có kết cấu đơn giản, dễ dàng vận hành, hoạt động có độ bền cao, hiệu quả kinh tế và có khoảng lớn điều chỉnh năng suất đến 2500 m3/h.

Máy vận chuyển bằng băng tải (hình 3.1) gồm băng tải khép kín làm từ vải - caosu với xe dỡ liệu di động, các trục căng, trục dẫn động có đường kính 400 -500 mm hoặc lớn hơn với các cơ cấu căng hay vít. Nhánh trên các băng tải nằm trên các trục lăn tự do. Các trục lăn được lắp trên một bề mặt ngang (đối băng tải thẳng), hoặc dưới một góc do các con lăn tạo thành (đối với băng tải máng).

Đường kính con lăn cho băng tải làm bằng vải - caosu 80   100 mm, đối với băng tải thép 350   400 mm, khoảng cách các con lăn ở nhánh trên 250   350 mm, nhánh dưới 1   1,5 m.

Băng tải thường được làm bằng vải len, sợi bông, sợi gai, caosu tổng hợp và thép. Băng tải làm bằng vải - caosu có chiều rộng từ 300   3000 mm và lượng lớp đệm từ 3   12. Các lớp đệm bằng nilông, sợi thủy tinh, caprông, lapcan làm cho băng tải có độ bền cao.

Bảng 3.1.

3 trang ngang

1

2

3

[missing_resource: .png]

123456Tháo liệuNạp liệu87ab9Hình 3.1. Máy vận chuyển dạng băng tải:a- Với băng tải nằm ngang; b- Với băng tải hình máng;1- Trục căng; 2- Băng tải; 3- Xe dỡ liệu; 4- Trục lăn; 5- Khung; 6- Trục dẫn; 7- Bộ truyền động; 8- Động cơ; 9- Cơ cấu làm căng

Năng suất Q (tấn/h) của băng tải vận chuyển trên bề mặt nằm ngang:

Đối với hàng hóa vun đống với băng tải phẳng :

$Q = 155B^2 v\rho$

Đối với hàng hóa vun đống với băng tải máng :

$Q = 310B^2 v\rho$

Đối với hàng hóa dạng riêng lẽ với băng tải phẳng:

$Q = 3{,}6\frac{v}{l}$

trong đó: B - bề rộng băng tải, mm ;

v - tốc độ, m/s; (thường chọn v từ 0,75   3,0 m/s cho hàng hóa dạng hạt, từ 0,75   1,2 m/s cho các hàng hóa hạt lớn, còn đối hàng hóa loại đơn chiết từ 0,5   1,9 m/s)

  - tỷ trọng xếp đầy, tấn/m3 ;

m - khối lượng của một đơn vị hàng hóa, kg

l - khoảng cách giữa các hàng hóa trên băng tải, m.

Nếu tăng góc nghiêng băng tải từ 50 đến 25o thì tốc độ sẽ giảm từ 9 đến 40 %.

Công suất thiết bị dẫn động N (kW) được xác định theo công thức:

$$N = \frac{[\,K_1\text{vL}+0{,}00014\text{QL}\pm0{,}0024\text{QH}\ K_2+N_x]}{\eta}$$

trong đó: K1- hệ số phụ thuộc vào bề rộng của băng tải;

L- chiều dài băng tải theo bề mặt ngang, m;

H- chiều cao nâng của hàng hóa, m;

Q- Năng suất băng tải, tấn/h;

K2- hệ số phụ thuộc vào chiều dài băng tải;

Nx - Công suất cho xe tháo dỡ, kW;

- hiệu suất của bộ truyền dẫn (0,75   0,8);

- nâng hay hạ vật.

Giá trị của các hệ số K1 và K2 được nêu dưới đây:

Chiều rộng băng tải, mm 400 500 650 800 1000 1200

K1 0,004 0,005 0,007 0,010 0,012 0,014

Chiều dài băng tải, m đến 10 10-15 15-25 25-35 35-45 45

K2 1,5 1,4 1,3 1,2 1,1 1,0

Công suất Nx được xác đinh theo bảng 3.2.

Bảng 3.2. Công suất Nx (kW) cần thiết để chuyển dịch xe tháo dỡ trên băng tải

Chiều rộng băng tải, mm	Chiều dài chuyển dịch của xe, m						
	< 30	40	50 60	70 80	90 100	110 120	130 140
400	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,65	0,70
500	0,32	0,36	0,45	0,60	0,75	1,0	1,2
600	1,0	1,2	1,4	1,60	2,2	2,5	2,7
800	1,8	2,1	2,5	3,9	3,9	4,3	4,9
1000	2,7	3,0	3,5	5,0	5,0	5,5	6,5
1200	3,24	3,8	4,1	5,8	5,8	6,3	7,2

Băng cào

Để vận chuyển vật liệu dạng hạt và dạng mẫu thường dùng các băng cào. Bộ phận kéo trong các thiết bị này là những cái cào. Thường có hai dạng đó là dạng mở và dạng đóng kín. Các băng tải này có các máng tự rộng 75 750 mm, có thể chuyển dịch vật liệu với các hướng ngang, nghiêng (đến 45o) và thẳng đứng trong khoảng đến 100 m với tốc độ 0,2 1,0 m/s.

Băng tải cào dùng để chuyển dời bột, tinh bột, sinh khối, bã đã được trích ly,... Băng tải cào được chỉ rõ trên hình 3.2. Các băng tải có các bộ phận: đĩa

xích truyền động, đĩa xích bị dẫn và các xích có đính các cào. Nhánh dưới của băng tải nằm trong máng chứa đầy nguyên liệu.

Cào được làm bằng các tấm kim loại, được cuốn thành hình máng, có dạng hình thang hay nửa vòng tròn.

Trong công nghiệp vi sinh để vận chuyển nguyên liệu các dạng bụi, bột, hạt và các mẫu nhỏ theo các tuyến đường ngang, nghiêng (15o) thường sử dụng băng tải dạng K C - 200 máng kín với tiết diện hình vuông. Chuyển dịch nguyên liệu với tốc độ 0,16 0,4 m/s. Để di chuyển nguyên liệu dễ nổ, độc, ăn mòn kim loại và dạng bụi thường sử dụng các băng tải loại K C - 125 - B K để bảo đảm độ kín và an toàn. Tốc độ di chuyển của nguyên liệu trong các băng tải khoảng 0,5-0,63 m/s. Việc dịch chuyển có thể theo hướng mặt phẳng ngang, nghiêng đến 75o .

[missing_resource: .png]

Nạp liệuNạp liệu1 21 25Tháo liệuHành trìnhHành trình4Tháo liệua)b)

Hình 3.2. Băng tải cào:

a- Băng tải có các bộ cào cao; b- Băng tải có các bộ cào nằm trong nguyên liệu

1- Bộ vít căng; 2- Đĩa xích truyền động; 3- Xích; 4- Các bộ cào;5- Đĩa xích bị dẫn

Năng suất của băng cào:

Q = 3,6Bhv KyKZ

hay Q = 3,6Bh2v KyKZKd

trong đó: B- bề rộng của máng, m;

h- chiều cao máng, m;

v- tốc độ chuyển động của xích (phụ thuộc vào tính chất của nguyên liệu có thể lấy từ 0,2 đến 1 m/s), m/s;

Ky- hệ số phụ thuộc vào góc nghiêng   của băng tải (khi   = 0o Ky = 1;   = 10o   Ky = 0,85;   = 20o   Ky = 0,65;   = 30o   Kd = 0,5);

KZ- hệ số chất đầy của máng (KZ = 0,5   0,6);

 - mật độ xếp đầy của nguyên liệu, kg/m3;

Kd- hệ số tỷ lệ chiều rộng và chiều cao máng (Kd = 2   4).

Công suất truyền động kW:

Đối với các băng tải chuyển động theo hướng bề mặt nằm ngang và dốc thoải:

$$N_1 = \frac{[0{,}3\ 1+\mathrm{BL}\ v+0{,}003Q\ H+1{,}8\mathrm{fL}\ ]}{\eta}$$

Đối với các băng tải đứng và dốc đứng:

$$N_1 = \frac{[0{,}07\mathrm{Bv}\ H+4{,}3L\ +0{,}005Q\ 1{,}6H+\mathrm{fL}\ ]}{\eta}$$

trong đó: L, H- chiều dài băng tải theo hướng nằm ngang và chiều cao theo hướng thẳng đứng, m;

[missing_resource: .png]

Nạp liệu5Hình 3.3. Gàu tải:1- Bộ phận kéo; 2- Gàu; 3- Vỏ gàu tải; 4- Tang căng; 5- Miệng nạp liệu; 6- Guốc hãm;7- Ống tháo liêụ; 8- Đầu dẫn động; 9- Tang dẫn động43219876f - hệ số ma sát của nguyên liệu xếp đầy với tường máng;

Q - năng suất, tấn/h;

 - hệ số hữu dụng (0,8-0,9).

Gàu tải

Trong công nghiệp vi sinh, để sản xuất các môi trường dinh dưỡng, các nguyên liệu (dạng hạt) được vận chuyển tới các nồi tiệt trùng ở trên các tầng cao của toà nhà có độ cao khoảng 40 m với góc nghiêng 45   70o. Để thực hiện được các mục đích này thường sử dụng gàu. Bộ phận làm việc của gàu tải là những cái gàu gắn chặt trên băng tải hay trên xích.

Gàu tải (hình 3.3) gồm bộ kéo ghép kín 1 với các gàu được gắn chặt 2. Sử dụng các gàu sâu, có chiều rộng 135   450 mm để vận chuyển nguyên liệu dạng hạt. Băng tải vô tận phủ lấy tang dẫn động phía trên 9 và tang căng phía dưới 4. Băng tải được kéo căng nhờ cơ cấu vít. Tất cả các bộ phận của gàu tải được vỏ ngoài bao phủ, có đầu dẫn động 8 ở phía trên, guốc hãm 6 phía dưới và phần vỏ giữa 3 có hai ống. Phần dưới của vỏ có phễu nạp liệu 5, còn phần trên có ống tháo liệu 7. Gàu xúc đầy nguyên liệu từ guốc hãm hay đổ thẳng vào gàu. Gàu chứa nguyên liệu được nâng lên trên và khi chuyển qua tang trên thì bị lật ngược lại. Dưới tác dụng của lực ly tâm và trọng lực, nguyên liệu được đổ ra qua ống tháo liệu vào thiết bị chứa. Khi vận chuyển các nguyên liệu dạng mảnh nhỏ, hạt, dạng bụi thường sử dụng gàu tải có sức chứa từ 0,9   1,5 lít cho 2 đến 3 gàu trên 1 m và tốc độ 0,8   2 m/s. Gàu tải với các băng rộng 150, 200, 250, 300, 400 và 500 mm được sử dụng rộng rãi nhất. Năng suất của các gàu tải từ 5 đến 500 tấn/h.

Gàu tải được áp dụng rộng rãi vì kích thước cơ bản của chúng không đáng kể, tuy nhiên do độ kín không bảo đảm, bụi dễ phát sinh nên không được sử dụng để vận chuyển các chất độc và chất tạo bụi.

Năng suất gàu tải (tấn/h hay kg/s):

$Q_1 = 3{,}6\frac{\mathrm{Vv}\rho K_Z}{L}$

hay $Q_2 = \frac{\mathrm{Vv}\rho K_Z}{L}$

trong đó: V- Sức chứa của gàu, m3;

v- tốc độ nguyên liệu chuyển dịch, m/s;

 - mật độ xếp, kg/m3;

L- bước gàu, m;

KZ- hệ số chất đầy gàu (đối với các nguyên liệu dạng hạt nhỏ KZ = 0,85 0,95, đối với loại hạt lớn, các mẫu KZ = 0,5   0,8).

Công suất tiêu thụ (kW) truyền động của tang dẫn động:

$$N = \frac{Q_2 \mathrm{Hg}}{1000\eta}$$

trong đó: Q2- năng suất gàu tải, kg/s;

h- chiều cao nâng vật, m;

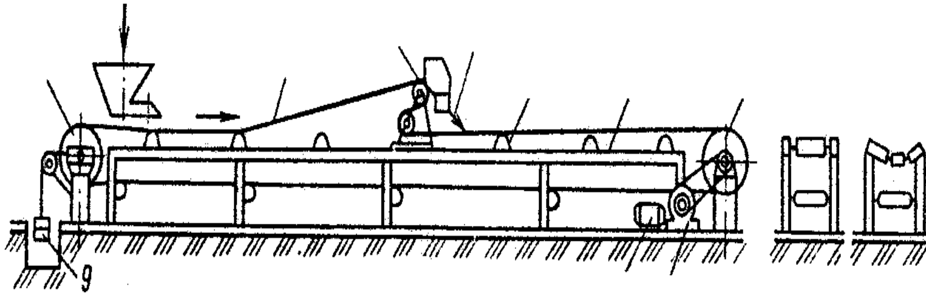
g- gia tốc rơi tự do, m/s2;

 - hệ số hữu dụng dẫn động.

Vít tải

Trong công nghiệp vi sinh vít tải được ứng dụng để di chuyển các nguyên liệu (như bột, tinh bột, muối, chủng nấm mốc dạng khô, các sản phẩm chăn nuôi, ...) trong hướng mặt phẳng ngang và nghiêng với khoảng đến 40 m. Trên hình 3.4 mô tả vít tải.

Vít tải ngang gồm máng, vít, các ống nạp và tháo liệu. Vít được quay nhờ cơ cấu dẫn động và được tựa trên các ổ đầu mút và ổ giữa.



6Hình 3.4. Vít tải:1- Dẫn động điện; 2- Ổ đầu mút ;3- Cửa quan sát;4 - Ổ giữa; 5- Vít ; 6 - Ống tháo liệu; 7- Máng6

Nguyên liệu được vào máng qua ống nạp liệu và khi vít quay nó được chuyển động tới ống tháo liệu nằm dưới đáy máng. Các cửa quan sát được bố trí theo chiều dài của vít. Nguyên liệu chuyển dời không thể quay cùng với vít vì bị trọng lực và lực ma sát ngăn cản. Số vòng quay của vít tải 0,5 2,0 vòng/s.

Nguyên tắc tác động của vít nghiêng tương tự như vít nằm ngang.

Vít tải được làm từ những trục vít có đường kính và bước vít theo tỉ lệ sau:

Đường kính vít, mm 100 125 160 200 250 320 400 500 650 800

Bước vít, mm 80 100 125 160 200 250 320 400 500 650

Năng suất vít tải (tấn/h): Q = 0,047 D3 n   KB KZ Ky

trong đó: D- đường kính vít tải, m;

- mật độ xếp, kg/m3;

n- số vòng quay của trục vít, vòng/ph;

KB- hệ số phụ thuộc bước vít và đường kính trục vít (đối với nguyên liệu hạt nhẹ KB = 0,75   1,0; đối với nguyên liệu miếng to và nhám KB = 0,5

0,6);

KZ- hệ số chất đầy máng [đối với nguyên liệu nhẹ và không có tính mài mòn (bột) KZ = 0,32; đối với nguyên liệu nặng và ít mài mòn (muối, cám, xôđa,...) KZ = 0,25];

Ky- hệ số phụ thuộc vào góc nghiêng của vít tải:

Góc nghiêng, độ 0 5 10 15 20

Ky 1,0 0,9 0,8 0,7 0,6

Công suất dẫn động (kW) của vít tải ngang và vít tải nghiêng:

$$N = \frac{Q\ \mathrm{LK}_c + H\ K_Z}{367\eta}$$

trong đó: Q- năng suất vít tải, tấn/h;

L- chiều dài vít tải theo đường nằm ngang, m;

Kz- hệ số dự trữ công suất (KZ = 1,15-1,25);

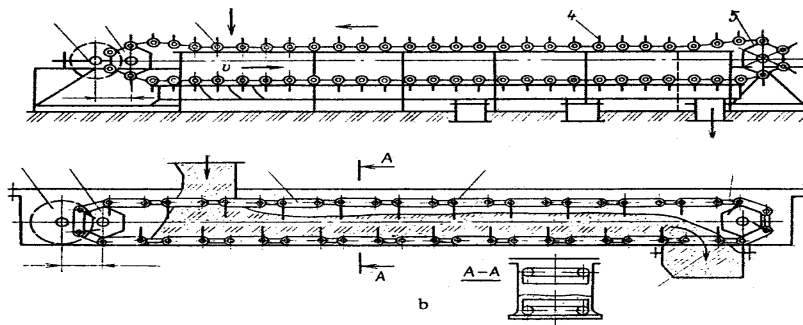
- hiêu suất truyền động (= 0,8 0,85);

Kc- hệ số cản chuyển động của nguyên liệu (đối với nguyên liệu hạt Kc = 1,5 1,6; đối với nguyên liệu dạng bột tấm, dạng bông Kc =1,2 1,3; đối với nguyên liệu miếng, thỏi có tính mài mòn Kc = 1,8 2,0; đối với nguyên liệu hạt mịn Kc = 4)

Thiết bị vận chuyển rung

Thiết bị vận chuyển rung có thể di chuyển nguyên liệu với các hướng ngang, nghiêng (đến 20o) và thẳng đứng. Các thiết bị này có nhiều ưu việc lớn: kín, loại trừ bụi, nguyên liệu tiếp xúc không đáng kể với các bộ phận chuyển động của thiết bị, đơn giản về kết cấu, hao mòn không đáng kể đối với các bộ phận tải hàng, năng lượng tiêu hao cho cơ cấu rung không lớn.

Băng tải rung (hình 3.5) bao gồm máng kim loại 1 được lắp cố định trên giá treo 2 và được nối với các bộ rung 4 để truyền dao động cho máng với tần số và biên độ xác định qua hệ giằng cứng 3. Do dao động có hướng, nguyên liệu chứa trong máng hay trong ống được chuyển dịch theo hướng mong muốn với khoảng cách đến 60 m.



4Nạp liệu

Hình 3.5. Băng tải rung:

1- Máng vận chuyển; 2- Giá treo; 3- Bộ giằng cứng; 4- Bộ rung

Băng tải rung có bộ truyền tải điện - cơ với tần số dao động của máng 900 3000 ph-1 và biên độ 0,5   3 mm. Máng rung bảo đảm tốc độ chuyển dịch nguyên liệu với hướng ngang 0,1   0,6 m/s. Năng suất băng tải rung đạt đến 150 tấn/h.

Hình 3.6 giới thiệu băng tải rung nằm ngang 2 ống. Nó có thể chuyển dời đồng thời hai nguyên liệu khác nhau với tần số dao động 650   850 ph 1, biên độ 3   6 mm, có năng suất từ 10 đến 120 m3/h.

Băng tải gồm hai ống vận chuyển, bộ rung và bộ giằng cứng, nó được gắn chặt trên bệ. Nguyên tắc chuyển dịch của nguyên liệu theo ống rung tương tự như đã được mô tả ở trên. Các thiết bị hoạt động theo nguyên tắc tương tự có thể sử dụng trong công nghiệp vi sinh để vận chuyển nguyên liệu, bán thành phẩm và thành phẩm, cũng như các thiết bị riêng rẽ (sàng rung, nghiền

rung, sấy rung, chà rung, lạnh rung, tiếp liệu rung, lọc rung, thanh trùng rung, định lượng rung, đầm rung).

Năng suất (tấn/h) băng tải rung nằm ngang:

Q = 3,6Fv KZ

trong đó: F- diện tích tiết diện ngang của máng hay đường ống, m2;

- mật độ xếp của nguyên liệu, kg/m3;

v- tốc độ chuyển dịch trung bình của nguyên liệu theo máng hay đường ống, m/s (v = 0,1   0,3 m/s);

KZ- hệ số chất đầy theo tiết diện ngang của máng (đối với tiết diện chữ nhật hay vuông KZ = 0,7   0,8, đối với tiết diện tròn KZ = 0,5   0,65, đối với các máng mở KZ = 0,6   0,8. Giá trị KZ tăng lên từ các nguyên liệu dạng bột, dạng tạo bụi đến dạng hạt lớn và dạng miếng)

[missing_resource: .png]

Nạp liệuNạp liệuTháo liệuTháo liệuHình 3.6. Băng tải rung nằm ngang hai ống:1- Bộ rung; 2 - Bộ giằng 3- Máng vận chuyểnBăng tải nghiêng đến 12o, cứ mỗi độ tăng lên thì giảm xuống 4   7 % cho nguyên liệu bột, 2   5 % cho nguyên liệu hạt và mẫu nhỏ. Khi chuyển dịch nguyên liệu xuống dưới thì tốc độ tăng 3   10 % cho mỗi độ nghiêng của máng.

Công suất tiêu thụ (kW) của thiết bị dẫn động cho sàng rung:

$$N = \frac{\mathrm{QL}\varepsilon}{\eta}$$

trong đó: Q- năng suất băng tải, tấn/h;

L- chiều dài chuyển dịch của nguyên liệu, m;

- hiệu suất của bộ truyền động (= 0,5   0,6);

- nguồn năng lượng riêng để chuyển dịch nguyên liệu, kW.h/ (tấn.m); (đối với băng tải có độ rung cân bằng   = 0,005   0,008, đối với băng tải có độ rung điện từ   = 0,0035   0,006, với các băng tải 2 ống có bộ rung thanh truyền lệch tâm   = 0,002   0,005, đối với các băng tải ngắn, không cân bằng với chiều dài dưới 10 m   = 0,01).

Vận chuyển bằng khí nén

Cơ cấu làm chuyển dịch nguyên liệu dạng hạt với không khí trong đường ống dưới áp suất được gọi là cơ cấu vận chuyển bằng khí nén. Trong công nghệ vi sinh, các nguyên liệu như cám, bột, bã củ cải, mạt cưa, vỏ bào được vận chuyển từ kho vào phân xưởng gia công bằng khí nén.

Thiết bị vận chuyển bằng khí nén có năng suất lớn đến 400 tấn/h với khoảng chuyển dời đến 100 m hoặc lớn hơn, lên cao đến 100 m.

So với vận chuyển bằng cơ học thì vận chuyển bằng khí nén có nhiều ưu điểm hơn (đơn giản về kết cấu, an toàn và dễ dàng vận hành, độ kín tuyệt đối, cơ khí hóa và tự động hóa các công đoạn vận chuyển, điều kiện vệ sinh và sự kết hợp với các thiết bị khác trong công đoạn). Nhược điểm chính của thiết bị này là tiêu hao năng lượng lớn đến 0,4 KW.h cho 1 tấn nguyên liệu. Nguyên tắc tác động của các thiết bị khí nén dựa trên cơ sở chuyển động của nguyên liệu trong dòng không khí.

Các loại khí nén được chia ra làm ba loại: hút, đẩy và nén - hút (hình 3.7).

[missing_resource: .png]

Hình 3.7. Thiết bị vận chuyển bằng khí nén:a- Thiết bị hút; b- Thiết bị đẩy; c- Thiết bị nén-hút1- Cơ cấu nạp liệu; 2,4- Đường ống; 3- Xyclon phân chia; 5- Xyclon lọc; 6- Máy đẩy không khí; 7- Tiêu âm; 8- Cửa âub)c)a)Trong thiết bị hút (hình 3.7a), nhờ máy hút 6 tạo ra hạ áp mà không khí vào bộ nạp liệu 1 và khi qua lớp nguyên liệu sẽ kéo theo nó làm chuyển dịch theo đường ống dẫn 2 vào xyclon phân chia 3. Tại đây nguyên liệu được phân chia, còn không khí nhiễm bụi qua đường ống 4 vào xyclon lọc 5 rồi thải ra ngoài (nhờ máy

đẩy không khí 6) qua tiêu âm 7 vào khí quyển. Nguyên liệu được thải ra ngoài từ xyclon phân chia 3 nhờ cửa âu 8. Ưu việc của các thiết bị hút là ở chỗ: do hạ áp trong hệ mà sự thải bụi bị loại trừ. Điều đó cho phép sử dụng chúng để vận chuyển các nguyên liệu dễ tạo bụi (cám, bột, trấu, các chủng nấm mốc được nghiền nhỏ) tới các thiết bị trong dây chuyền công nghệ. Nhược điểm chính là không có khả năng tạo ra sự giảm áp suất đáng kể làm hạn chế khoảng cách chuyển dịch nguyên liệu và cần thiết phải bịt kín ở những vị trí tháo liệu.

Thiết bị vận tải nén (hình 3.7b) hoạt động như sau: máy đẩy làm nén không khí trong hệ vận chuyển, khi tạo áp suất trong hệ lớn hơn áp suất khí quyển (áp suất - lớn nhất ở vị trí nạp liệu, nhỏ nhất ở vị trí tháo liệu). Đẩy không khí cùng nguyên liệu theo đường ống 2 vào xyclon phân chia 3. Tiếp theo xảy ra như các máy hút đã mô tả trên. Áp suất dư trong đường ống có thể đạt đến 400   600 KPa, điều đó cho phép chuyển dịch nguyên liệu đến 300 m hoặc hơn đến 1 vị trí hoặc nhiều vị trí tháo dỡ .

Thiết bị hút - đẩy (hình 3.7c) cho phép kết hợp ưu điểm về hút và đẩy. Khi vận chuyển các nguyên liệu hạt trong các thiết bị bằng khí nén, tốc độ của không khí khoảng 6 đến 35 m/s, khi đó nồng độ của hỗn hợp cho phép (tỷ số giữa lưu lượng nguyên liệu vận chuyển và lưu lượng không khí) 25   30 kg/kg.

Tính toán các thiết bị vận chuyển bằng khí nén, ví dụ như khi tính toán năng suất vận chuyển bằng khí nén (kg/s hay tấn/h), cần phải lưu ý hoạt động không đồng đều của thiết bị trong ngày.

QS = GmKkKq

hay Qh = 3,6GmKkKq

trong đó: Gm- khối lượng nguyên liệu vận chuyển, kg/s;

Kk- hệ số liên quan đến nạp nguyên liệu không ổn định (Kk = 1,5);

Kq- hệ số không ổn định được xác định bởi các điều kiện của quá trình công nghệ (Kq = 1,25).

Chiều dài qui đổi của đường ống dẫn, m :

Lq = Lg + Lđ + Lt + Lc

trong đó: Lg- tổng chiều dài của các đoạn nằm ngang, m;

Lđ- tổng chiều dài của các đoạn đứng, m;

Lt- tổng chiều dài của các khuỷu tương đương, m;

Lc- tổng chiều dài các phần chuyển đoạn tương đương, m (chiều dài tương đương của đoạn chuyển thường lấy 8 m).

Chiều dài của các khuỷu tương đương phụ thuộc vào bán kính độ cong của khuỷu R và đường kính bên trong của ống d (bảng 3.3).

Bảng 3.3. Chiều dài các khuỷu tương đương (m)

Nguyên liệu	R/d			
	4	6	10	20
Dạng bụi	4 8	5 10	6 12	8 10
Dạng hạt đồng nhất	-	8 10	12 16	16 20
Dạng miếng nhỏ không đồng nhất	-	-	28 35	38 45

Dạng miếng lớn không đồng nhất	-	-	60 80	70 90

Chuyển động của nguyên liệu trong ống do dòng không khí.Tốc độ không khí đối với nguyên liệu hạt, cám, bã củ cải, trấu, chủng nấm mốc Asp.Oryzae đã được nghiền,... chọn trong giới hạn từ 16 đến 23 m/s.

Tốc độ ban đầu của không khí khi hút và nén nguyên liệu:

$$v = a\sqrt{\frac{\rho}{1000}} + K_v L_q^2$$

trong đó: a- hệ số liên quan đến độ lớn của các hạt;

- tỷ trọng nguyên liệu kg/m3 (xem bảng 3.1);

Kv- hệ số tính đến tính chất của nguyên liệu [Kv = (2 5).10 5];

Lq- chiều dài quy đổi của đường ống, m. Đối các thiết bị hút $K_v L_q^2$ không đề cập đến.

Giá trị hệ số độ lớn a được giới thiệu trong bảng 3.4.

Bảng 3.4. Các hệ số độ lớn cho các nguyên liệu khác nhau

Nguyên liệu	Cỡ lớn nhất của hạt, mm	Hệ số a
Dạng bụi và bột	0,001 0,1	10 16
Dạng hạt đồng nhất	1 10	17 20
Dạng mẫu nhỏ đồng nhất	10 20	17 22

Dạng mẫu trung bình đồng nhất	10 80	22 25

Để bảo đảm thiết bị hoạt động bình thường nên chọn tốc độ của không khí lớn hơn 10 20 % .

Phần khối lượng nguyên liệu trong hỗn hợp với không khí:

= Qh Gk n

trong đó: Qh- năng suất thiết bị, kg/h; Gk n - lượng tiêu hao không khí, kg/h.

Khối lượng nguyên liệu trong hỗn hợp với không khí phụ thuộc vào chiều dài quy đổi của đường ống Lq.

Đối với vật liệu hạt khô và nhẹ:

Lq, m 0 200200 400400 600600 800800 1000

70 40 40 25 25 20 20 15 15 12

Đối với hạt và vật liêu tương tự:

Lq, m 0 25 25 50 50 75 75 100

35 20 20 13 13 10 10 8,5

Tiêu hao không khí (m3/s) cho vận chuyển:

$$G_K = \frac{Q_h}{3{,}6\rho_K\mu}$$

trong đó: Qh- năng suất của thiết bị, tấn/h;

k- tỷ trọng không khí, kg/m3 (để tính gần đúng có thể chọn k = 1,2 kg/m3);

- khối lượng vật liệu trong hỗn hợp với không khí.

Đường kính đường ống (m):

$$d = \sqrt{\frac{4G_K}{\pi v}}$$

trong đó: v - tốc độ chuyển động của sản phẩm với không khí, m/s.

Công suất động cơ điện kW của máy thổi không khí:

$$N_d = \frac{A_m G_m}{60.102\eta}$$

trong đó: - hiệu suất của máy thổi không khí (= 0,55 0,75);

Gm- Năng suất của máy thổi không khí, m3/ph (có thể chọn Gm = 60 Gk hay theo đặc tính đã cho của máy);

Am- công tiêu hao để nén 1 m3 không khí, phụ thuộc vào đặc tính quá trình nén trong máy (đẳng nhiệt, đoạn nhiệt hay đa hướng), J/m3.

Công suất tiêu thụ của máy để nén không khí:

$$A_m = 230300 P_0 \lg \frac{P_m}{P_0}$$

trong đó: Po - áp suất khí quyển, kPa (Po = 100 kPa);

Pm- áp suất không khí được tạo ra do máy, kPa:

Pm = P1 + P2

ở đây: - hệ số liên quan đến sự giảm áp suất trong bộ nạp liệu, (= 1,15 1,25);

P1- áp suất đầu đường ống của bộ nạp liệu, kPa ,

P2- sự giảm áp suất trong ống dẫn không khí từ máy thổi không khí đến bộ nạp liệu, kPa (P2 = 20 30 kPa):

$$P_1 = 10 \sqrt{1 \pm \mu v^2 L_q \frac{\beta}{d} \pm H \rho_{\text{kk}} \mu .10^2}$$

trong đó: - phần khối lượng nguyên liệu;

v - tốc độ chuyển động của sản phẩm với không khí, m/s;

Lq - chiều dài của đường ống, m;

- hệ số;

H - chiều cao nâng của hỗn hợp, m [khi nguyên liệu chuyển động (trong máy nén) lên trên thì lấy dấu +, xuống dưới lấy dấu ;trong máy hút thì ngược lại];

ρ_{kk}- tỷ trọng của không khí trong đường ống, kg/m3 (trong các thiết bị nén ρ_{kk}= 1,6 2,0 , trong thiết bị hút ρ_{kk}= 0,8 1,0).

Hệ số trong các thiết bị nén phụ thuộc vào đại lượng $S = \mu v^2 \frac{L_q}{d}$ và được thể hiện dưới đây:

S 10 6120 40 60 80 100

10 7 15,0 4,02,5 2,0 1,8 1,5

Trong các thiết bị hút = 1,5 10 7.

Ngoài các thiết bị vận chuyển được khảo sát để chuyển dời các nguyên liệu dạng hạt trong công nghiệp vi sinh. Những dạng khác như gàu tải, thang máy chở hàng, xon khí, vận tải con lăn cũng được ứng dụng nhưng ở mức hạn chế.

Máy và thiết bị chuẩn bị nguyên liệu
Trong quy trình sản xuất các chất hoạt hoá sinh học có nhiều công đoạn phụ trợ. Việc lựa chọn đúng đắn các thiết bị phụ trợ có ảnh hưởng nhiều đến hiệu suất sản xuất. Sản xuất sinh học hiện đại chứa một lượng đáng kể các thiết bị phụ trợ với những mục đích khác nhau. Các dạng thiết bị phụ trợ như: nồi phản ứng - nồi trộn các cấu tử môi trường dinh dưỡng, thùng bảo quản sản phẩm lỏng, thùng chứa để thu nhận và bảo quản ngắn hạn các sản phẩm lỏng, bộ định lượng môi trường lỏng, các bơm để đẩy dung dịch, bộ nạp liệu các môi trường rời và lỏng, các máng để rửa thiết bị bằng cơ học, thổi khí, các máy nén...

Nội dung:

THIẾT BỊ CHỨA BẢO QUẢN MÔI TRƯỜNG LỎNG

Kiến thức chung

Một phần đáng kể nguyên liệu và vật liệu phụ được đưa vào nhà máy cần phải bảo quản một thời gian dài hay ngắn hạn trong các bể chứa ở trong kho. Tuỳ theo mức độ cần thiết có thể chuyển một cách liên tục hay gián đoạn vào thùng chứa trong các phân xưởng. Một số nhà máy sản xuất ra các dạng sản phẩm lỏng được bảo quản trong các thùng chứa ở trong kho trước khi đưa đến người tiêu dùng.

Có một số phương án hướng dẫn để chọn bể chứa nhằm bảo quản nguyên liệu, vật liệu phụ và các sản phẩm hàng hoá cũng như tính toán thể tích của bể:

1- Đối với mỗi loại môi trường, phụ thuộc vào tính chất của chúng có thể thiết lập nhiều bể riêng biệt, còn đối với môi trường độc hại thì phải có bể an toàn phụ trợ.

2- Khi chuyển môi trường vào kho hay ra khỏi kho theo chu kỳ cho phép thiết lập hai bể cho mỗi môi trường.

3- Nếu hai bể có sức chứa lớn thì việc sản xuất bể không có hiệu quả và không có khả năng thực hiện về kỹ thuật thì số bể có thể chọn lớn hơn 2.

Trong trường hợp bể có sức chứa lớn phải thiết lập các bộ phận theo dõi vệ sinh và chống cháy.

4- Sức chứa chung của các bể đối với mỗi dạng nguyên liệu được xác định theo định mức bảo quản và phụ thuộc vào sự dự trữ nguyên liệu cần thiết để nhà máy hoạt động liên tục.

5- Sức chứa chung của các bể đựng sản phẩm hàng hoá được xác định theo mức bảo quản và phụ thuộc vào sự tồn tại cho phép của sản phẩm.

Lượng nguyên liệu và vật liệu phụ chứa trong kho, trong bể được xác định chủ yếu dựa vào dự trữ hàng ngày và dự trữ bảo hiểm.

Dự trữ hàng ngày về nguyên liệu và vật liệu phụ được tính theo công thức:

$Z_{ng} = a.t$

trong đó: a - yêu cầu trung bình hằng ngày theo kế hoạch về nguyên liệu và vật liệu phụ, tấn/ngày;

t - khoảng cung ứng giữa các ngày liên tiếp, ngày.

Dự trữ bảo hiểm của nguyên liệu, vật liệu phụ và sản phẩm cần thiết không theo kế hoạch, không có bể chứa và các nguyên nhân khác được xác định theo công thức:

$Z_{bh} = a (t_1 + t_2 + t_3 + t_4)$

trong đó: t_1 - thời gian dỡ nguyên liệu, vật liệu phụ (chỉ khảo sát một ngày), ngày;

t_2 - thời gian vận chuyển từ nơi giao hàng đến nơi sử dụng, ngày;

t3 - thời gian giao nhận, ngày;

t4 - thời gian chuẩn bị nguyên liệu và vật liệu phụ để sản xuất, ngày.

Thời gian vận chuyển:

trong đó: L - khoảng đường sắt từ nơi dỡ hàng đến nơi giao nhận, km;

330 - tốc độ tàu hoả, km/ngày.

Dự trữ cực đại trong kho: Zmax = Zng + Zbh

Thể tích toàn bộ các bể để bảo quản một trong những dạng nguyên vật liệu hay thành phẩm:

trong đó: - tỷ trọng của nguyên vật liệu, kg/m3;

KS = 0,9 - hệ số chứa đầy thể tích của bể.

Xuất phát từ thể tích chung của bể có tính đến tính chất của môi trường và các tiêu chuẩn quy định chúng ta có thể tìm được dạng, thể tích và số lượng các bể.

Các bể chứa bảo quản nguyên liệu và sản phẩm hàng hoá

Hiện tại và trong tương lai để thu nhận các sản phẩm vi sinh thường dùng các nguyên liệu lỏng cơ bản sau: parafin lỏng, rỉ đường, rỉ củ cải, dầu diêzen, metanol, etanol, axit axetic...Rượu etylic, axeton, butanol, chất cô chứa lizin, axit cacbonic dạng lỏng là những sản phẩm tổng hợp vi sinh ở dạng lỏng. Những dạng nguyên liệu và thành phẩm được nêu trên cần phải bảo quản trong các bể ở các nhà kho của nhà máy.

Parafin lỏng, dầu diêzen và rỉ đường được bảo quản trong các bể chứa bằng thép, kiểu nằm ngang. Các bể có sức chứa từ 100 đến 10000 m3 được thiết kế theo tiêu chuẩn có đề cập đến các tính chất của môi trường, nhiệt độ cao nhất của không khí bên ngoài, tải trọng gió.

Trên hình 4.1 mô tả bể chứa rỉ đường có thể tích 5000 m3. Phần hình trụ của vỏ có kết cấu tấm với 8 đai được hàn lại thành 8 mối. Tâm bể có trụ đỡ bằng ống thép với các cánh trên và cánh dưới. Cánh trên tựa vào mái, cánh dưới tựa vào đáy bể. Mái chắn có góc nghiêng (1 : 20) từ tâm đến biên bể; Đáy được hàn lại bằng những tấm riêng biệt và có góc nghiêng = 0,02 (1:50) từ tâm đến biên bể. Ở vùng tháo rỉ ra khỏi bể có bộ phận đun nóng kiểu ống dùng để đun nóng cục bộ rỉ đường đến 400C.
[missing_resource: .png]

Hơi34567 89Hình 4.1. Bể chứa nguyên liệu lỏng:Để nguyên liệu được đồng nhất trong bể cần trang bị các ống rót và bố trí chúng ở những mức khác nhau làm thành hệ đồng hoá. Nhờ bơm tuần hoàn mà rỉ đường được đẩy từ đầu nối cửa bên dưới vào hệ thống đồng hoá.

1- Hệ đồng hoá; 2- Đáy bể; 3- Vỏ bể ; 4- Mái; 5- Cột đỡ trung tâm; 6- Van đổi khí; 7- Ống nối để kiểm tra mức nguyên liệu; 8- Cửa nạp; 9- Cầu thang;10- Ống nối để rót nguyên liệu lỏng; 11- Thiết bị đun nóng bằng hơi

Thiết kế bể để bảo quản rỉ đường được tính theo các chỉ số cơ bản: tỷ trọng 1445 kg/m3 ở áp suất khí quyển và nhiệt độ không khí bên ngoài đến 400C (nếu ở các vùng lạnh), tải trọng gió 343 Pa.

Trong các nhà máy sản xuất rượu, thể tích của các bể để bảo quản rượu thường được tính cho hai tuần sản xuất liên tục.

12 34 5 6
[missing_resource: .png]

8200Hình 4.2. Bể để bảo quản rượu etylic:1- Phòng thu bọt; 2- Van điều khiển tự động; 3- Thiết bị tưới; 4- Van an toàn bằng thuỷ lực; 5- Cái chắn lửa; 6- Dụng cụ để đo mức rượu; 7- Ống để thoát liệu; 8 - Cửa van

thuỷ lực; 9- Máng dẫn nướcRượuRượuThể tích riêng biệt của các bể có thể thiết kế theo tiêu chuẩn 100, 250, 500, 2000 và 3000 m3. Bể hình 4.2 là khối kín bằng thép dạng đứng, có kết cấu hàn với nắp hình nón, đáy phẳng. Rượu etylic có nhiệt độ bay hơi + 90C thuộc chất lỏng dễ bay hơi và dễ cháy. Hàm lượng rượu cho phép trong không khí không vượt quá 10   12 g/m3. Với mục đích tiêu hao tối thiểu lượng rượu và bảo quản an toàn, bể cần phải trang bị các dụng cụ đặc biệt (nhiệt kế, van bảo hiểm, van không khí, báo hiệu mức, tháo cặn, quá áp, và các cửa quan sát). Tháo nguyên liệu lỏng bằng bộ tự chảy hoặc tạo quá áp bằng không khí nén hay khí trơ ở áp suất rượu từ 0,3   1,6 MPa.

Để bảo quản tạm thời nguyên liệu lỏng, các dung dịch muối, các cấu tử môi trường, các chất từ chất lỏng canh trường, các chất có chứa các nguyên tố vi lượng...cũng như các sản phẩm trung gian khác, trong quá trình sản xuất thường được sử dụng thiết bị chứa bằng thép hàn có các áo ngoài và cơ cấu chuyển dời.

Các bể bảo quản metanol, axeton và butanol có kết cấu gần giống nhau. Bảo quản khí cácbonic ở trạng thái hoá lỏng trong các bình có thể tích quy định 4; 8; 12; 15; 25 và 50 m3 được tính toán với áp suất cực đại 1,6 MPa.

Đặc điểm cơ bản của thiết bị chứa: dung tích, áp suất, và vật liệu chế tạo.

Bể chứa nguyên liệu lỏng có hai loại: loại đứng và nằm ngang. Loại đứng có tỷ số chiều cao /đường kính = 5.

Bể bảo quản các nguyên liệu phụ

Các nguyên liệu phụ bao gồm các axit khoáng và kiềm, chất chiết từ ngô, các dung dịch muối, chất phá bọt, dung môi hữu cơ, dầu, benzin, mazut...Các axit sunfuric, clohydric và phosphoric là những chất độc có tác động mạnh nên khi thiết kế kho chứa và chọn bể đựng cần phải theo hướng dẫn của các tiêu chuẩn ban hành.

Trên hình 4.3 mô tả bể có kết cấu ngoài bằng thép để bảo quản axit sunfuric. Việc hút axit ra để cung cấp cho nhu cầu công nghệ được thực hiện nhờ ống xifông như sau: Dùng khí nén để đẩy axit từ bể vào bình chứa. Khi giảm mức axit ở cuối đường ống 6, không khí theo đường ống vào bể, còn xifông vẫn chứa đầy axit, vào thời điểm này ngưng đẩy không khí vào bình 8, mở van 7 và bơm sẽ hút axit từ bể 1 vào bình 8 để đưa đến các nơi cần dùng. Đồng thời dung lượng áp lực 4 được đổ đầy axit, nếu cần thiết thì đóng kín đầu cuối của xifông ở trong bể và có thể tiến hành nạp axít vào xifông từ két áp lực.
[missing_resource: .png]

Không khí nénNơi tiêu thụ

Hình 4.3: Sơ đồ kho chứa axit sunfuric:

1- Bể; 2,3- Nút áp lực; 4- Dung lượng áp lực; 5- Ống xifông;6- Đường ống dẫn; 7- Van; 8- Bình chứa; 9- Bơm; 10- Ống rót

Để bảo quản đa số các axit vô cơ và hữu cơ, các dung dịch muối và các chất từ ngô thì nên dùng các thùng làm bằng thép cacbon. Khi bảo quản các axit clohydric, phosphoric, axetic, ... bề mặt bên trong bể được phủ lớp bảo vệ bằng các vật liệu keramit chịu axit, caosu, epoxit và các chất phủ chịu axit khác. Để bảo quản muối và các môi trường khác không phá huỷ thép, bền axit thường các bể làm thành hai lớp, với lớp cơ bản thường sử dụng thép cacbon CT3 và CT10, còn đối với bể mạ kim loại thường dùng thép chống ăn mòn có độ mạ cao.

Trong các xí nghiệp thường sử dụng rộng rãi dung dịch amoniac (nước amoniac) có hàm lượng NH3 từ 20   27% vì nó là nguồn chứa nitơ và cấu tử trung hoà. Dung dịch amoniax đậm đặc thuộc loại dễ cháy và khí chứa 27% NH3 thì nhiệt độ bốc cháy không nhỏ 20C. Cho nên các kho chứa nước amoniax phải được thiết kế theo tiêu chuẩn ban hành của nhà nước.

Các bể để bảo quản dung dịch amoniac thường là thùng kín có kết cấu hàn bằng thép cac bon. Các bể này không cần phải phủ lớp cách nhiệt và đun nóng do nhiệt độ đông kết của chất pha trộn thấp (dung dịch có hàm lượng NH3 20% đông kết ở nhiệt độ - 330C, còn 25% ở - 560C). Không cho phép dung dịch amoniax tiếp xúc với thiết bị, các đường ống dẫn có chứa Cu và các hợp chất khác của Cu.

Thiết bị chứa bảo quản ngắn hạn các môi trường khác nhau trong phân xưởng

Thiết bị chứa trong các phân xưởng được dùng để bảo quản ngắn hạn nguyên liệu và vật liệu phụ từ các bể trong kho nhà máy và bảo quản sản phẩm trước khi nạp vào các bể chứa, ngoài ra thiết bị chứa còn dùng để bảo quản các muối và môi trường dinh dưỡng, các huyền phù sinh vật, các dung dịch canh trường và các môi trường lỏng khác được tạo ra trong các giai đoạn sản xuất khác nhau. Thể tích của nó phụ thuộc vào thể tích và thời gian có mặt của môi trường, vào công suất dây chuyền và vào các yếu tố khác. Việc lựa chọn kết cấu của thiết bị chứa phụ thuộc vào các tính chất của môi trường và những đòi hỏi tương ứng đã được đưa ra trong các tài liệu quy chuẩn.

MÁY VÀ THIẾT BỊ ĐỂ CHUẨN BỊ NGUYÊN LIỆU VÀ VẬN CHUYỂN CÁC MÔI TRƯỜNG KHÁC NHAU

Máy nghiền

Nghiền là quá trình biến các chất rắn thành những chất nhỏ hơn dưới tác dụng của va đập, nén vỡ, chà xát, chia cắt và các yếu tố khác.

Bảng 4.1 giới thiệu cách phân loại nghiền phụ thuộc vào kích thước các hạt trước và sau khi nghiền.

Bảng 4.1

Cấp nghiền	Kích thước hạt vật liệu, mm	
	Trước khi nghiền dt	Sau khi nghiền dS
Nghiền thô (sơ bộ)Nghiền trung bìnhNghiền nhỏNghiền mịnNghiền keo	1000 200250 2550 2525 30,2 0,1	250 4040 1010 11 0,40,001

Tỷ số kích thước các hạt trước và sau khi nghiền được gọi là mức nghiền:

Thực tế thường chọn theo kích thước lớn nhất của các hạt lọt qua sàng. Hình dạng các lỗ sàng cần phải giống nhau (hình tròn, hình vuông, hình chữ nhật...). Kích thước các hạt được xác định bởi lỗ sàng mà các hạt lọt qua. Trong công nghiệp đã sản xuất ra các loại máy nghiền khác nhau để thoả mãn với yêu cầu trong sản xuất vi sinh. Các máy nghiền được phân loại chủ yếu theo phương pháp nghiền và theo độ lớn của các hạt thu được. Việc phân loại theo phương pháp nghiền là tiện lợi nhất vì khi cần thiết nghiền một vật liệu bất kỳ đến một mức nhất định nào đó, trước tiên phải chọn phương pháp nghiền sau đó mới chọn dạng máy nghiền.

Theo phương pháp nghiền gồm các loại máy sau: máy nghiền cắt, máy nghiền dập, máy nghiền chà nén, máy nghiền va đập, máy nghiền mài - va đập và máy nghiền keo. Dưới đây chúng ta khảo sát loại máy nghiền cơ bản thường được cho phép sử dụng trong các nhà máy vi sinh.

Máy nghiền tác động theo phương pháp cắt. Loại này được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp vi sinh như nghiền đĩa, nghiền trục băm. Các loại máy nghiền này có thể nghiền gỗ thành phôi bào để chuẩn bị các môi

trường dinh dưỡng chứa cacbon trong sản xuất nấm men gia súc và rượu etylic.

Máy đĩa băm dùng để nghiền gỗ thành thỏi bào, nghiền phế liệu của nhà máy cưa, của các xưởng mộc. Bộ phận làm việc của máy băm là đĩa có đường kính từ 1 đến 3 m, trên đĩa lắp 3 16 dao. Nguyên liệu được đưa vào một cách tự do hay cưỡng bức. Trong các máy có ít dao (đến 6 cái), thì quá trình cắt là gián đoạn, trong các máy có nhiều dao quá trình cắt hầu như là liên tục. Trên hình 4.4 biểu diễn quá trình cắt gọt với loại ít dao và nhiều dao.

Năng suất của máy băm (m3 vỏ bào/ h) được xác định theo công thức:

trong đó: 2826 - hằng số;

Kn = 0,2 0,7- hệ số nạp liệu tính đến độ nạp gỗ không đồng đều vào mâm cặp của máy;

d - đường kính trung bình của súc gỗ đem nghiền, m;

l - Chiều dài của phôi gỗ được cắt, m,

n - số vòng quay của đĩa,vòng/phút,

Z - số dao trên đĩa.

Công suất của động cơ điện (kW) để dẫn động máy băm:

trong đó: P - lực cắt (đối với máy băm bằng đĩa lấy 90 N/mm);

d - đường kính trung bình của gỗ đem băm, mm;

D - đường kính cắt, mm;

- hiệu suất của máy.
[missing_resource: .png]

Gỗ vụn

b

Hình 4.4. Sơ đồ nghiền gỗ:

a- Sơ đồ máy băm có nhiều dao; b- Sơ đồ máy băm ít dao.1- Đĩa thép; 2- Các dao đĩa; 3- Chêm bằng thép; 4- Bulông; 5- Rãnh thông; 6- Dao chặn vỏ bào; 7- Mâm cặp; 8- Gỗ; 9- Đĩa thép; 10- Rãnh thông

Bảng 4-2 giới thiệu các đặc tính kỹ thuật của máy băm bằng đĩa. Các loại máy này không thể nghiền loại gỗ có đường kính vượt quá 0,55 m nếu không cưa dọc thanh gỗ.

Bảng 4.2. Đặc tính kỹ thuật của các loại máy băm bằng đĩa

Các chỉ số	MPM-28	BΦP-23	a3-01
Đường kính của đĩa dao,	2,844,66720045025 452,10Trên	2,843,66718045025 45- Trên	2,44105,935005001002,692T

mSố daoSố vòng quay, vòng/ phútCông suất động cơ, kWĐường kính gỗ đem xẻ, mmNăng suất, m3/hKhối lượng, tấnPhun dăm			

Tiếp theo bảng 4.2

Các chỉ số	a3-12	Hãng Karsila (Phần lan) C2500/5	Hãng Osterland(Phần lan) 2140/10	Hãi 228
Đường kính của đĩa dao, mSố daoSố vòng quay, vòng/ phútCông suất động cơ, kWĐường kính gỗ đem xẻ, mmNăng suất, m3/hKhối lượng, tấnPhun dăm	1,251211,2555180204,318Dưới	2,5054,6 5,5110 13045045 55-Trên	2,14105,8400500100-Trên và dưới	2,2 Du

Hiện tại, có một số máy mới trang bị bộ phận nạp gỗ cưỡng bức có thể băm gỗ có kích thước đường kính 1 m, thậm chí đến 8 m .

Để nghiền những phôi gỗ loại lớn, ván bìa, phế liệu ở các công trường đắn gỗ người ta thường sử dụng máy trục băm. Các máy này có năng suất đến 16m3 dăm trong một giờ.

Các máy nghiền có tác dụng va đập. Máy nghiền búa, máy xay, máy tán, máy li tâm, máy thùng quay, máy phun...thuộc loại máy nghiền có tác dụng va đập. Những máy nghiền nêu trên được sử dụng để sản xuất các chế phẩm enzim, kháng sinh động vật, các premik...

Máy nghiền búa được sử dụng để nghiền các chủng nấm mốc, các hạt chế phẩm kháng sinh, các chất bổ sung và những dạng vật liệu khác. Loại máy này có kết cấu đơn giản, làm nóng sản phẩm không đáng kể, hiệu quả kinh tế hơn các loại máy nghiền khác. Nhược điểm của máy nghiền búa là tạo bụi đáng kể trong quá trình hoạt động. Các bộ phận chính của máy nghiền búa bao gồm rôto có các búa, stato và các sàng kim loại.

Hình 4.5 mô tả máy nghiền búa có rôto quay một chiều.

Trong thời gian quay của rôto, dưới tác dụng của các búa được gá lắp theo hướng tâm, nguyên vật liệu từ phễu tiếp liệu rơi vào các búa bị phá huỷ thành những mảnh vụn. Khi va đập với tấm sắt các mảnh vụn lại nẩy lên và một lần nữa lại rơi vào búa. Vật liệu được nghiền qua lỗ sàng, còn những phôi lớn được giữ lại trên sàng và lại chuyển vào vùng nghiền. Mức độ nghiền của vật liệu phụ thuộc vào sự thay đổi kích thước lỗ sàng.

Quá trình nghiền vật liệu trong máy nghiền búa sẽ được thực hiện khi tốc độ biên tối thiểu của các búa được xác định:

trong đó: P - lực va đập cần thiết để phá huỷ ban đầu các mảnh vụn, N;

- thời gian va đập : =1 10 5s;

m - khối lượng các mảnh vụn cho vào máy nghiền, kg.

Trong thực tế tốc độ góc thường lấy lớn hơn khoảng 1,5 đến 2 lần so với tốc độ tính toán vì có tính đến qúa trình nghiền tiếp theo sau khi nghiền ban đầu (nghiền thô).

Năng suất Q của máy nghiền có thể xác định với độ chính xác cao theo công thức:

trong đó: Q - năng suất, (m3/h);

k = 4 6 - hệ số thí nghiệm;

D - đường kính của rôto, m;

L - chiều dài của rôto, m;

n - số vòng quay của rôto, vòng/s;

i =10 15 - mức nghiền.

Công suất cho trục nghiền:
[missing_resource: .png]

1312

Hình 4.5. Máy nghiền búa:

1- Vỏ; 2- Ổ bi; 3- Động cơ điện cho bộ phận nạp liệu; 4- Bộ nạp liệu; 5- Nam châm;6- Búa; 7- Chêm; 8- Đĩa; 9- Trục; 10- Khớp nối; 11- Động cơ; 12- Sàng; 13- Bệ máy

Chọn các máy nghiền. Việc chọn máy nghiền phụ thuộc vào đặc tính của vật liệu nghiền, vào yêu cầu sản phẩm nhận được và vào năng suất sản xuất. Như khi nghiền các chủng nuôi cấy trên bề mặt trên dây chuyền sản xuất enzim không cho phép ứng suất cơ học phá huỷ cấu trúc của enzim, không cho phép tăng nhiệt độ vật liệu. Độ đồng nhất và mức độ nghiền có ảnh hưởng lớn đến sự thu nhận enzim từ canh trường nấm mốc được nuôi cấy bằng phương pháp bề mặt. Khi trị số của các hạt đạt được từ 5 7 mm thì quá trình khuếch tán

enzim sẽ là tối ưu. Giảm kích thước của các tiểu phần sẽ làm tăng sức cản thuỷ lực trong các thiết bị khuếch tán. Tăng kích thước các tiểu phần canh trường sẽ làm chậm tốc độ khuếch tán của enzim.

Khác với sản xuất enzim việc lựa chọn các máy nghiền trong sản xuất vi sinh chủ yếu phụ thuộc vào phương pháp và mức độ nghiền. Mức độ nghiền cần thiết có thể đạt được khi sử dụng các dạng máy nghiền khác nhau. Tốt nhất là chọn các máy có cơ cấu bảo đảm quá trình liên tục, tạo bụi ít nhất và bảo đảm làm sạch bột nghiền.

Bảng 4.3. Giới thiệu một số máy nghiền sản xuất vi sinh

Đối tượng nghiền	Loại máy nghiền
- Phế liệu gỗ- Canh trường nấm mốc và cặn men- Cám, bã, bột, hạt viên, chế phẩm kháng sinh chăn nuôi, vitamin- Các cấu tử vô cơ dùng để sản xuất premik, các chất bổ sung chứa vitamin - protein	- Máy nghiền đĩa, máy nghiền vệ tinh, máy nghiền trục băm- Nghiền búa, nghiền vít, máy tán, nghiền trục, nghiền rung- Nghiền búa , nghiền vi lượng- Nghiền búa

Máy và thiết bị phân loại hỗn hợp hạt

Các quá trình phân loại được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp vi sinh để thu nhận các nguyên liệu, bán thành phẩm và thành phẩm đạt yêu cầu. Ví dụ như nghiền gỗ trong các máy nghiền đĩa hay trục băm, thực tế hầu như không đạt được các phôi gỗ có kích thước theo quy định. Trong hỗn hợp nghiền chứa đến 4% các phôi lớn làm khó khăn cho việc vận chuyển, định lượng và nạp nguyên liệu vào thiết bị thuỷ phân. Tạp chất lớn làm giảm mật độ tải và hiệu suất đường cho một đơn vị nguyên liệu. Việc ứng dụng các thiết bị thuỷ phân tác động liên tục có quy định nghiêm ngặt thành phần phân đoạn của nguyên liệu.

Phân chia các dạng nguyên liệu rời, các bán thành phẩm và thành phẩm ra thành những phần xác định và tách kim loại được thực hiện trong các máy và thiết bị phân loại. Các phương pháp phân loại bao gồm phân loại bằng cơ học, thuỷ lực, khí động học, điện từ....Các phương pháp cơ học và điện từ được sử dụng rộng rãi nhất trong sản xuất vi sinh.

Quá trình phân loại cơ học được thực hiện trên bề mặt sàng được gọi là sàng hay là tán, còn các máy và thiết bị - máy sàng hay máy phân loại. Bản chất của quá trình là ở chổ hỗn hợp các phần qua các lỗ nhất định của bộ phận làm việc chủ yếu trong máy rây - sàng. Nhờ kích thước sàng khác nhau mà có thể chia hỗn hợp ra thành một số hợp phần cần thiết. Khi lượng sàng trong máy là Z thì có thể nhận được Z+1 hợp phần.

Quá trình phân loại được đánh giá chủ yếu bằng năng suất - lượng nguyên liệu được đưa vào máy phân loại và hiệu suất của máy (%):

trong đó : m1 - khối lượng các hạt được phân loại (lọt sàng), kg;

m - khối lượng của hỗn hợp ban đầu, kg.

Đối với các máy phân loại kiểu rung, hiệu suất đạt gần 90 %, còn đối với các máy khác - 60   70 %.

Hình dạng, độ ẩm của các hạt, chiều dày lớp hỗn hợp hạt trên bề mặt sàng, độ đồng nhất của hỗn hợp hạt, góc nghiêng và biên độ dao động của sàng, kích thước và sự phân bố kích thước lỗ sàng đều ảnh hưởng đến hiệu suất hoạt động của máy phân loại. Các hạt tròn dễ sàng hơn so với các hạt có hình bầu dục.

Hiệu suất sàng sẽ giảm khi tăng độ ẩm nguyên liệu cũng như bề dày của nguyên liệu rất lớn hoặc rất nhỏ. Biên độ dao động của sàng cần phải phù hợp để phân chia nhanh các hạt khi sàng rung.

Sàng và sàng đột lỗ. Rây, sàng đột lỗ và ghi đều là bề mặt sàng trong máy phân loại.

Sàng được dùng để phân loại hỗn hợp nghiền gồm các loại sàng lưới và sàng vải với lỗ sàng hình vuông, hình bầu dục. Sàng được sản xuất từ các loại dây kim loại, sợi kaprông, sợi tơ và những vật liệu khác.

Trên hình 4.6a,b mô tả các loại sàng dây khác nhau có các lỗ hình vuông và hình chữ nhật. Kích thước của các sàng dây được tiêu chuẩn hoá.

Sàng có số ký hiệu tương ứng với kích thước (mm) quy định của mỗi cạnh lỗ sàng.

Tiết diện làm việc (%) của sàng dây có lỗ hình vuông được tính theo công thức:

trong đó: a - kích thước cạnh lỗ sàng, mm;

d - đường kính của sợi, mm.

Các sàng dây có ưu điểm đáng kể là tiết diện làm việc lớn, đạt 70 %. Nhược điểm là bị bào mòn nhanh và các sợi có khả năng chuyển dịch.
[missing_resource: .png]

b)c)a)

Hình 4.6. Các dạng sàng dây (a,b) và sàng đột lỗ (c)Sàng đột lỗ được chế tạo bằng những tấm kim loại theo phương pháp dập lỗ trên các máy ép đột lỗ. Các lỗ sàng có thể có những hình dạng khác nhau (hình 4.6 c). Sàng có lỗ hình tròn sẽ đạt hiệu quả hơn trong quá trình sàng.

Lỗ sàng được mở rộng phía dưới có độ côn gần 70 nhằm ngăn mgừa hỗn hợp của các tiểu phần làm bít lỗ.

Chiều dày của tấm kim loại để dập lỗ tròn có đường kính d là: 0,75 d khi d < 0,5 mm; 0,7 d khi d = 0,5 10 mm và 0,6 d khi d >10 mm.

Tiết diện hoạt động của sàng đột lỗ thường 50 % và được tính theo công thức :

trong đó: F0 - diện tích các lỗ sàng, mm2;

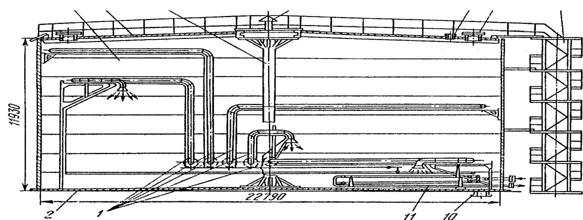
F - diện tích sàng, mm2.

Sàng đột lỗ có nhược điểm là tiết diện hoạt động nhỏ và bị bào mòn nhanh khi lỗ sàng nhỏ do bề dày tấm kim loại mỏng.

Máy phân loại bằng phương pháp cơ học. Hiện nay các loại máy sàng bằng phương pháp cơ học đã được sản xuất với một số lượng lớn, có kích thước khác nhau. Người ta chia chúng thành hai nhóm: nhóm máy sàng mặt phẳng và nhóm máy sàng hình trụ.

Ở máy sàng phân loại mặt phẳng nhờ có cơ cấu dẫn động mà các sàng có chuyển động rung (song phẳng hoặc tròn). Các cơ cấu bánh răng tạo ra các chuyển động quay xung quanh trục. Các chuyển động đó làm cho hỗn hợp chuyển động theo bề mặt sàng và được sàng.

Hình 4.7 mô tả máy phân loại dạng ᴛЮ-120, bộ phận hoạt động chính của máy là sàng đục lỗ, nó được lắp nghiêng cố định trong hộp so với mặt phẳng nằm ngang một góc là 20. Dưới đáy hộp có một trục lệch tâm, khi trục lệch tâm quay sẽ làm cho hộp và sàng chuyển động dao động.



Hình 4.7. Máy phân loại có sàng lắc dạng mặt phẳng CЮ-120:

1- Đế máy; 2- Giá lắc phía sau; 3- Hộp; 4- Sàng trên; 5- Puli lớn; 6- Sàng dưới; 7- Thanh truyền; 8,13- Cửa khoang; 9- Gía lắc phía trước; 10- Máng;11- Puli nhỏ;12- Động cơ điện; 14- Trục dẫn động; 15- Cam; 16- Đầu thanh truyền

Nguyên tắc làm việc của máy như sau: các phôi bào có kích thước chưa đúng quy định được đưa vào túi nhận và do chuyển động dao động của sàng, các phôi bào chuyển động dọc theo bề mặt của nó. Phôi có kích thước đúng quy định lọt qua sàng trên và rơi xuống sàng dưới, sau đó được chuyển vào kho nguyên liệu và vào phân xưởng thuỷ phân. Các mẫu gỗ không lọt được qua sàng đầu tiên sẽ được tiếp tục nghiền lại. Để thu nhận các phôi gỗ có kích thước đúng quy định, người ta thường sử dụng các loại máy có nhãn hiệu CЮM - 60, CЮ - 120, CЮ - 500 và năng suất của chúng đạt được tương ứng 60, 120 và 500 m3/h.

Máy phân ly từ tính. Các tạp chất kim loại thường chứa trong các nguyên liệu dạng rời, trong bán thành phẩm và thành phẩm. Tạp chất kim loại chủ yếu là thép và gang có tính chất sắt từ.

Các tạp chất kim loại trước hết có thể gây ra sứt mẻ thiết bị, tạo ra tia sáng khi va đập với phần kim loại của thiết bị, khi đó các hỗn hợp rời phân tán mịn có thể nổ. Cho nên không cho phép có tạp chất kim loại trong sản phẩm. Vì vậy trong các giai đoạn sản xuất cần chú ý tách chúng ra bằng các máy phân ly từ tính.

Nguyên tắc hoạt động của các loại máy phân ly là dựa vào lực hút tạp chất kim loại của các nam châm có từ tính, sau đó tách chúng ra khỏi nam châm bằng những phương pháp khác nhau.

Sử dụng nam châm vĩnh cửu hoặc nam châm điện để tạo nên trường từ tính trong máy. Cực bắc và cực nam của nam châm có lượng từ tính như nhau, tỷ lệ với khối lượng nam châm. Lực của từ trường là lực tác động tới một đơn vị cực tại một điểm nào đó của trường từ.

Trường từ tính có hai loại: loại trường đồng nhất và loại trường không đồng nhất. Do hình dạng và sự phân bố của các cực nam châm mà trong không gian làm việc của máy phân ly tạo ra những từ tính không thống nhất. Lực hút của nam châm (N) được xác định theo công thức: ; trong đó: B - cường độ cảm ứng từ, N; S - diện tích tiết diện của cực nam châm, m2.

Các cột nam châm loại BIмM - 2 - 3 (hình 4.8 a) có khung gỗ hay nhôm 1 và các khối nam châm 3, chúng có thể quay xung quanh trục một góc 900 nhờ tang quay 2. Loại cột BKM - 3 - 7 (hình 4.8 b) các nam châm 1 được đẩy tới hay rút ra theo một hướng khi tiến hành làm sạch hay thay thế.
[missing_resource: .png]

b)a)

Kích thước các thỏi nam châm

Hình 4. 8. Các cột nam châm:

a- BIмM-2-3:1- khung; 2- Tay quay;3- Khối nam châm; 4- Lỗ thoát; 5- Cửa quan sát; 6- Vít điều chỉnh; 7- Tấm hướng; b- BIмM-3-7: 1- Bộ nam châm; 2- Hộp

Bảng 4.4. Đặc tính kỹ thuật của các cột nam châm

Tên gọi	BKM2-1,5	BKM2-3	BKM2-5	BKM2-7,5	BKM3-7	BKM4-5	BKM 2-3
Số nam châm, cáiChiều dài của đường từ tính, mmSố đường từ tính	121502	243002	405002	607502	847003	805004	243002
Vật liệu nam châm	Hợp kim manico (3Cu, 8Al, 14Ni, 24Co, 51Fe)						

Tang điện từ cố định là bộ phận chính của máy phân ly điện từ loại tang quay và loại băng tải có hệ từ tính cố định. Đoạn ống 2 làm từ vật liệu mỏng không có từ tính được quay quanh tang điện từ cố định (hình 4.9, bảng 4.5).

Bảng 4.5. Đặc tính kỹ thuật của máy phân ly điện tử

Tên gọi	Г1-ФЭт	ФІт1-т
Năng suất hạt, tấn/hKích thước tang, mm:đường kínhbề dày làm việcSố vòng quay của tang, độ/sCông suất thiết kế, kW	20400510180 hay 901,0	125004151,22,2

Đối với máy phân ly điện từ có tang quay, sản phẩm từ phễu nhận 3 đưa vào trục nạp liệu 4 để đảm bảo tải đều sản phẩm đến đoạn ống quay. Trong máy phân ly có băng tải, sản phẩm từ phễu nhận 3 cho vào băng tải chuyển động, khi các tạp chất kim loại rơi vào trường từ thì bị giữ lại trên bề mặt của đoạn ống quay, cho đến khi nào dưới tác dụng của trọng lực vẫn không bị rơi vào thùng 6. Dùng chổi để lấy các tiểu phần nhỏ ra khỏi tang quay hay ra khỏi băng tải.

Sản phẩm được làm sạch hết kim loại thì cho ra khỏi máy qua rãnh thoát 7. Để làm sạch có kết quả hơn thì hệ điện từ của máy phải là hệ nhiều cực, bố trí theo thứ tự dọc đường chuyển dịch của sản phẩm. Động cơ 9 làm quay các đoạn ống của máy.
[missing_resource: .png]

Hình 4.9: Máy phân ly điện từ. a- Dạng tang quay; b- Dạng băng tải:1- Tang điện từ; 2- Đoạn ống; 3- Phễu nhận; 4- Trục nạp liệu; 5- Băng tải vận chuyển; 6- Thùng thu nhận; 7- Rãnh thoát; 8- Chổi; 9- Động cơ.a)b)

THÙNG CHỨA

Để bảo quản ngắn hạn các vật liệu rời và đảm bảo hoạt động nhịp nhàng của thiết bị thường người ta bố trí các thùng chứa ở đầu và cuối băng tải, dưới xyclon của các thiết bị sấy và thiết bị vận chuyển thủy lực, trước và sau các máy nghiền, trước và sau các máy phân loại. Thùng chứa được sử dụng rộng rãi cùng với các bộ phận nạp liệu, các bộ phận định lượng trong tất cả các công đoạn sản xuất các sản phẩm tổng hợp sinh học. Thùng chứa có các dạng trụ, chóp, cầu (hình 4.10 a, h). Phụ thuộc vào hình dáng của thùng chứa mà việc chuyển nguyên liệu có dạng cột chảy bình thường (hình 4.10 e), dạng thuỷ lực khi tất cả khối nguyên liệu cùng chuyển (hình 4.10 g) và dạng hỗn hợp (hình 4.10 h).

Khi chuyển bình thường thì tốc độ chuyển động của nguyên liệu (m/s) được xác định theo công thức:

trong đó: Ku- hệ số chuyển (đối với vật liệu ẩm dạng bụi Ku = 0,221, dạng hạt Ku = 0,6 và dạng cục Ku = 0,4);

R - bán kính thuỷ lực của lỗ (được xác định bằng tỷ số giữa diện tích của lỗ / chu vi), m.

Khi chuyển dịch dạng thuỷ lực thì tốc độ chuyển động của vật liệu (m/s) được xác định theo công thức :

trong đó: h - chiều cao của vật liệu trong thùng chứa, m.

Tiêu hao nguyên liệu từ thùng chứa (m3/h):

trong đó: F - diện tích lỗ thoát (đối với bột và hạt nhỏ mịn thường lấy   0,09 m2).

Để ngăn ngừa sự treo liệu và tạo tự do cốt liệu, trong thùng chứa thường trang bị thêm bộ làm tơi hay bộ rung. Để điều chỉnh việc cấp liệu cho thùng chứa thường dùng cửa van với các dạng tấm chắn, quạt chắn, van chắn...
[missing_resource: .png]

Hình 4.10. Các loại thùng chứah)a)g)b)c)d)e)

CÁC BỘ ĐỊNH LƯỢNG MÔI TRƯỜNG THỂ HẠT VÀ THỂ LỎNG

Các bộ định lượng để tải đều nguyên liệu vào thiết bị, đồng thời cũng được sử dụng ở các công đoạn sản xuất cuối cùng. Trong trường hợp đầu chúng được gọi là bộ nạp liệu. Trong sản xuất vi sinh, các bộ định lượng môi trường dạng hạt có nguyên tắc tác động khác nhau: tác động gián đoạn (định lượng theo thể tích, định lượng theo trọng lượng) và tác động liên tục.

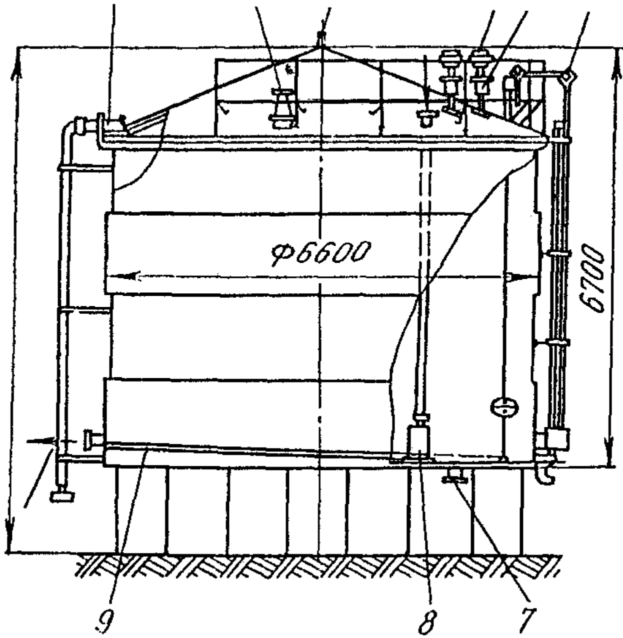
Bộ định lượng theo thể tích

Để định lượng liên tục theo thể tích của muối, bột, cám, bã, bán thành phẩm và thành phẩm của công nghiệp vi sinh thường người ta sử dụng các bộ định lượng theo thể tích có các dạng sau: vít tải, âu, rung, vít rung điều khiển bằng phương pháp thủ công, bằng điện hay bằng khí động học.

Năng suất của các bộ định lượng được điều chỉnh bằng cơ cấu điều hành của bộ dẫn động bằng điện hay bằng khí động học.

Bộ nạp liệu dạng âu. Được sử dụng để tải các vật liệu dạng hạt hay dạng bột có mật độ xếp đến 1,8 g/cm3, kích thước hạt đến 10 mm và nhiệt độ đến 1000C.

Bộ nạp liệu gồm rôto lắp cố định trên trục và cơ cấu dẫn động. Các cơ cấu dẫn động gồm ổ chìa, bộ truyền động trục vít và cơ cấu bánh cóc (hình 4.11).



.

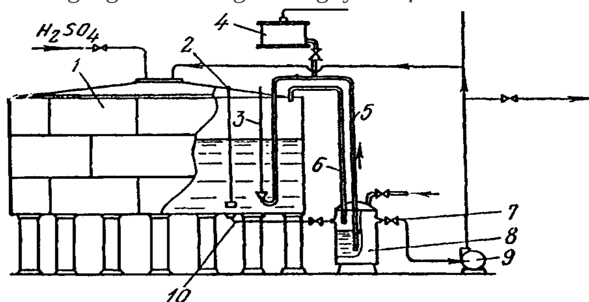
Hình 4.11. Bộ nạp liệu kiểu âu:1,4 - Các nắp biên; 2- Vỏ; 3- Rôto; 5- Trục; 6- Cơ cấu bánh cóc; 7- Chốt; 8- Cam; 9- Trục vít; 10- Vô lăng; 11- Đai ốc; 12- Trục vít

Bộ nạp liệu được bọc trong vỏ và có các khớp nối ống nạp liệu và thải liệu.

Điều chỉnh năng suất của bộ nạp liệu (dạng âu có cơ cấu điều khiển khí động) được dẫn động bằng màng khí nén, còn trong các bộ nạp liệu có các cơ cấu điều khiển bằng điện thì việc điều chỉnh năng suất nhờ cơ cấu chấp hành bằng điện.

Năng suất của bộ nạp liệu phụ thuộc vào loại kích thước và dao động trong khoảng: 0,14 1,3; 0,7 3,6; 1,5 14,2; 5 56 m3/h với số vòng quay của rôto 0,03 0,31 và 0,035 0,33 vòng /s.

Bộ định lượng kiểu vít tải. Dùng để tải nguyên liệu hạt - bột có kích thước hạt đến 5 mm, độ ẩm đến 1,5 % và mật độ xếp đến 1,9 kg/ cm3. Bộ định lượng kiểu vít được sử dụng thực chất là những cơ cấu tải liệu trong ống nằm ngang của đường dẫn nguyên liệu và có thể điều khiển bằng thủ công hay bằng điện.



Vỏ hình trụ của bộ nạp liệu được lắp chặt vào các ống khớp nối tải liệu và tháo liệu (hình 4.12). Bên trong vỏ có vít tải xoắn vận chuyển. Các mặt nút của vỏ được lắp kín bởi các nắp và các cơ cấu bịt kín.

Nạp liệuThải liệu

Hình 4.12: Bộ định lượng kiểu vít tải dạng B-1:

1- Bộ truyền động trục vít; 2- Bộ biến tốc; 3- Động cơ;4- Vỏ hình trụ; 5- Vít vận chuyển

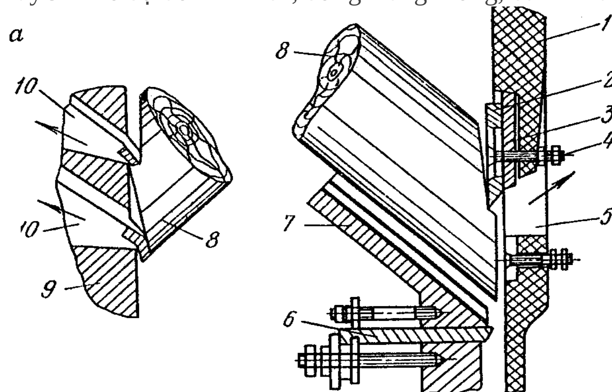
Năng suất của bộ nạp liệu phụ thuộc vào đường kính của vít tải, vào số vòng quay. Điều chỉnh bộ biến tốc có thể bằng thủ công, từ xa hay tự động. Năng suất (m3/h): 0,06   0,37; 0,13   0,76 ; 0,61   3,65; 2,4   14,3; 7   42.

Để tải vật liệu bột có độ rời kém, mật độ xếp đến 8,8 kg/ cm3 và nhiệt độ đến 600C thường sử dụng bộ nạp liệu kiểu rung dạng vít (B-2).

Bộ định lượng dạng đĩa. Loại này dùng để tải các vật liệu hạt, bột dạng rời có kích thước đạt đến 5 mm và mật độ xếp đến 1,8 kg/cm3, được sử dụng trong các quá trình công nghệ liên tục để nạp liệu cho các thiết bị, cho các máy trộn, máy nghiền...đồng thời cũng là loại máy dỡ tải cho các thùng chứa cố định. Bộ định lượng dạng đĩa được điều khiển bằng khí nén hay bằng phương pháp thủ công.

Bộ định lượng gồm vỏ kín, các đĩa, ống lồng và tấm nạp liệu (hình 4.13). Dẫn động của đĩa là tự động qua hộp biến tốc và bộ truyền động trục vít.

Năng suất của bộ định lượng được điều chỉnh khi chuyển đứng ống lồng nhờ hộp biến tốc hay bằng biến đổi tốc độ góc quay của đĩa. Trong các bộ định lượng được điều khiển bằng khí động học, ống lồng được di chuyển nhờ sự dẫn khí nén, bằng màng mỏng, còn khi điều khiển bằng điện - nhờ cơ cấu thừa hành.



Hình 4.13. Bộ định lượng dạng đĩa:

1- Đĩa; 2- Tang quay; 3- Tấm nạo liệu; 4- Ống lồng; 5- Vỏ; 6- Cơ cấu đòn vít tải; 7- Tang quay; 8- Động cơ; 9- Bộ truyền động trục vít

Bộ định lượng kiểu rung. Bộ định lượng kiểu rung được ứng dụng để tải các vật liệu có độ tơi kém, có góc nghiêng tự nhiên lớn hơn 400, nhiệt độ đến 700C.

Bộ nạp liệu gồm có buồng chứa và đáy rung. Đáy rung được lắp cố định trên giàn treo có bộ giảm xóc. Ống nạp liệu và đáy rung được nối lại bằng ống caosu dẻo. Máy rung được lắp trên mặt bích chịu lực của đáy rung. Động cơ làm quay trục máy rung.

Năng suất của bộ nạp lệu phụ thuộc vào sự điều khiển máy rung và phụ thuộc vào kích thước của thiết bị, từ 21 đến 36 m3, khi công suất của máy rung 0,6 kW.

Cân định lượng

Cân định lượng gồm hai nhóm: định lượng gián đoạn (theo mẻ), được định lượng chủ yếu ở công đoạn cuối cùng và định lượng liên tục.

Cân định lượng có thể điều chỉnh thủ công, bán tự động và tự động.

Cân định lượng gián đoạn. Cân định lượng BAΦ-1-342 dùng để định lượng bột có mật độ xếp 0,2   0,8 g/cm3. Loại cân liền bốn cấu tử được trang bị bốn bộ định lượng kiểu rung, đồng hồ đo, các cảm biến xenxin để nhận tín hiệu từ xa. Điều khiển cân bằng điện - khí nén.

Việc xác định khối lượng cho một mẻ được thực hiện từ trạm điều khiển.

Cân định lượng tự động cho các vật liệu hạt rời BA-3Bn; BA-3-Ta dùng để cân các vật liệu hạt rời có mật độ xếp 0,2   0,8 g/cm3.

Trước tiên nạp liệu thô, sau đó nạp liệu tinh nhờ bộ nạp liệu bằng điện từ.

Để định lượng các chế phẩm đặc biệt có thể dùng cân tự động.

Các cân đòn tự động được trang bị bộ nạp liệu, phễu chứa có đáy mở và máy đếm cơ học. Cân có thể hoạt động trong một tổ hợp thống nhất với máy gói chế phẩm.

Trong sản xuất premik và tiêu chuẩn hoá các chế phẩm ứng dụng định lượng theo trọng lượng (cân định lượng) và định lượng theo thể tích. Cân định lượng dạng ΦK được sử dụng rộng rãi nhất. Nhờ các cân này mà các cấu tử premik có thể định lượng với độ chính xác đến 0,1 %.

Để định lượng môi trường nhiều cấu tử đáng lẽ phải có nhiều bộ định lượng cho nhiều cấu tử, nhưng có thể sử dụng các bộ định lượng cho sản phẩm liên tục vào một gàu cân. Trên gàu cân có các phễu nạp liệu, số phễu bằng số cấu tử. Định lượng thứ tự theo từng cấu tử với phễu nạp liệu cho cấu tử đó.

Nhờ các bộ định lượng ΦK mà có thể định lượng sản phẩm trong giới hạn rộng (bảng 4.6).

Cân định lượng liên tục. Các bộ nạp liệu và các bộ định lượng theo thể tích - dạng đĩa, tang quay, vít xoắn... không đảm bảo độ chính xác yêu cầu và tính đều đặn của dòng nguyên liệu, cân định lượng liên tục có nhiều ưu điểm hơn, khắc phục được các nhược điểm của các loại cân đã được nêu ở trên.

Bảng 4.6. Đặc tính kỹ thuật của các cân định lượng gián đoạn

Các chỉ số	ΦIм-2	ΦIм-10	ΦIм-20
Khối lượng mẻ, kgThời gian của chu kỳ cân, sSức chứa của gàu, m3Công suất dẫn động, kWKích thước cơ bản,	0,3 2,5600,0141,51455 645 1110400	1 10600,0341,51455 645 1110385	5 20600,11,014

mmKhối lượng, kg			

Tiếp theo bảng 4.6

Các chỉ số	ФIм-40	ФIм-70	ФIм-100
Khối lượng mẻ, kgThời gian của chu kỳ cân, sSức chứa của gàu, m3Công suất dẫn động, kWKích thước cơ bản, mmKhối lượng, kg	20 40600,1281,01450 840 1565335	40 70600,261,01760 1075 1590545	70 100600,351

Loại này bao gồm các bộ định lượng băng tải. Bộ định lượng băng tải gồm đĩa nhận, băng tải, cơ cấu tay đòn có con lăn nhận vật liệu nằm ở dưới phần cân của băng tải

Năng suất của bộ định lượng được thiết kế theo tải trọng trên băng và theo tốc độ chuyển động của băng tải. Nguyên liệu từ phễu nhận cho vào băng tải của bộ định lượng. Phần băng tải từ trục con lăn đỡ cuối cùng đến trục của tang bị động là sàng cân của định lượng. Khối lượng của băng cùng với khối lượng vật liệu nằm trên băng tải tác động tới con lăn , còn cánh tay đòn khác (kéo căng) được nối với đòn cân có quả cân di động. Năng suất được xác định theo quả cân này. Đòn cân có liên quan đến điều tiết tự động hạ xuống, nâng lên. Điều tiết làm giảm hoặc tăng cửa thoát của phễu nhận tương ứng khi biến đổi nạp liệu.

Bộ định lượng môi trường lỏng

Để định lượng theo thể tích với lượng điều chỉnh chính xác các dung dịch trung hoà, các dung dịch có tính ăn mòn thường người ta sử dụng bơm định lượng. Các bơm định lượng được nối với nhau bằng trục dẫn động chung, tạo ra tổ hợp định lượng để định lượng đồng thời một số cấu tử khác nhau

Trong các quá trình công nghệ đòi hỏi phải điều chỉnh và giữ tỷ lệ nạp liệu đồng thời một số cấu tử khác nhau thường sử dụng các tổ hợp định hướng. Trong kết cấu có cơ cấu điều chỉnh và 7 xilanh thuỷ lực. Trên cơ sở số xilanh, ta thiết kế dãy bơm định lượng và các tổ hợp cần thiết. Cấp liệu trong bơm và trong tổ hợp được điều chỉnh bằng sự thay đổi chiều dài hành trình làm việc của pitton.

Cơ cấu điều chỉnh cho phép thay đổi năng suất khi động cơ làm việc hay dừng.

Nhiệt độ của chất lỏng định lượng cho phép đến 800C khi có vòng đệm bằng caosu và khi có vòng đệm bằng chất dẻo chứa flo đến 2000C, độ nhớt động học của các môi trường được bơm từ 10 6 đến 0,1 Pa s. Cấp liệu định mức:10,16, 25, 40, 63, 100, 160, 400, 630, 1000, 1600 và 2500 l/h.

NỒI PHẢN ỨNG

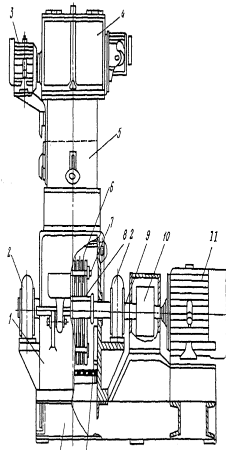
Nồi phản ứng bằng thép hay bằng gang tráng men dùng để tiến hành các quá trình hoá - lý khác nhau.

Nồi phản ứng - máy trộn là một thiết bị dạng xilanh đứng có thể tích từ 0,1 100 m3 hoặc hơn, có áo hơi (hình 4.14).

Bên trong thiết bị có cơ cấu đảo trộn dạng tuabin hở.

Khi sử dụng các thiết bị có áo hơi dạng bán ống thì áp suất làm việc cho phép đến 1,6 MPa, còn trong áo hàn phẳng không nhỏ hơn 0,4 MPa. Nước máy hay nước tuần hoàn, nước muối, hơi nước bảo hoà hay chất tải nhiệt hữu cơ có nhiệt độ cao có thể cho vào áo hay vào ruột xoắn.

Nồi phản ứng - máy trộn có thể tháo rời hay hàn cố định với các bộ phận đáy elip và nắp. Trên thiết bị có các khớp nối để nạp các chất tải nhiệt, chảy tràn sản phẩm, để nối ống quá áp, nối khớp đầu ống nguyên liệu, khảo sát chất liệu, các khớp nối để nạp và thải chất tải nhiệt và sản phẩm, van an toàn, nhiệt kế. Sau khi nạp vào thiết bị một lượng nước nhất định, tiến hành chất liệu các cấu tử dạng hạt bằng băng tải.Tiến hành đun nóng môi trường đến một nhiệt độ đã cho bằng phương tiện điều chỉnh tự động.



Hình 4.14. Nồi phản ứng dạng đứng:

1- Ống nối để nạp chất tải nhiệt;

2- Ống chảy tràng sản phẩm;

3- Ống quá áp;

4- Đầu nối ống nạp nguyên liệu;

5- Cửa quan sát;

6- Cửa thoát chất tải nhiệt;

7- Cửa vào của chất tải nhiệt;

8- Cửa ra của sản phẩm;

9- Cửa thoát chất tải nhiệt.

Tần số trộn của máy khuấy 0,2 0,33 vòng/s, phụ thuộc vào dạng cơ cấu trộn và các tính chất của các cấu tử đem trộn.

Khi thiết kế máy trộn dạng tuabin, số vòng quay - 3 3,3 vòng/s, dạng khung - 0,33 1 vòng /s.

Dẫn động máy trộn được thực hiện nhờ động cơ điện qua hộp giảm tốc.

Thiết bị có các đệm nắp bít đối với môi trường không độc, không nổ, làm việc ở áp suất khí quyển, có các đệm mặt mút dạng TФM làm việc ở áp suất dư 0,6 MPa hay trong chân không đến 40 kPa đối với môi trường độc hại, dễ cháy và dễ nổ.

THIẾT BỊ ĐUN NÓNG BẰNG ĐIỆN LOẠI CHỐNG NỔ

Thuộc loại này gồm nồi phản ứng, nồi hấp có bộ phận đun nóng bằng điện chống nổ. Chúng được sử dụng trong công nghiệp vi sinh để tiến hành các quá trình công nghệ khác nhau trong các môi trường chất lỏng một pha, nhiều pha dễ nổ cũng như trong các phòng có tính nguy hiểm cao.

Môi trường làm việc trong vỏ thiết bị là chất lỏng có tính ăn mòn thiết bị, dễ cháy, dễ nổ hay độc, là nhũ tương, hỗn hợp khí lỏng hay là huyền phù có nồng độ pha rắn nhỏ hơn 30 %.

Các nồi phản ứng có sức chứa từ 25 đến 630 lít và các nồi hấp có sức chứa từ 10 đến 250 lít làm việc dưới áp suất 0,6 và 10 MPa tương ứng.Việc chống nổ của các cơ cấu bằng điện của nồi phản ứng và nồi hấp bằng cách thổi không khí sạch hay khí trơ với áp suất dư từ 0,02 đến 0,05 MPa vào khoảng giữa vỏ và tường thiết bị.

Khi giảm áp suất dư trong vỏ nhỏ hơn 0,01 MPa sẽ xảy ra tắt tự động các phần tử đun nóng bằng điện. Các thiết bị có gắn các bộ phận đóng tự động để ngắt nguồn điện khi nhiệt độ của môi trường trong thiết bị cao hơn nhiệt độ quy định theo quy trình công nghệ nhưng không cao hơn 2000C đối với nồi phản ứng và 2500C đối với nồi hấp.

Vỏ thiết bị được chế tạo bằng các loại thép không gỉ chứa hợp kim cao niken 12X18H10T và 10X17H13M2T.

Các nồi phản ứng có các cơ cấu đảo trộn dạng xoắn ốc hay kiểu neo với đệm kép cho trục, cho phép hoạt động khi hạ áp đến 2666 Pa.

Thiết bị có ống quá áp; có các khớp nối để tháo ở dưới, để nạp các cấu tử chính, để nạp và tháo chất lỏng đã được làm nguội, để gắn các nhiệt kế, nhiệt ngẫu, van bảo hiểm; có các cửa nạp và khảo sát, cửa nạp khí trơ.

Máy và thiết bị chuẩn bị môi trường dinh dưỡng
Một trong những giai đoạn quan trọng của sản xuất sản phẩm tổng hợp vi sinh là chuẩn bị các môi trường dinh dưỡng. Phụ thuộc vào các tính chất cơ - lý của các cấu tử môi trường dinh dưỡng mà có thể hoà tan chúng hay huyền phù hoá trong nước với Tỷ lệ nhất định ở nhiệt độ và pH đã cho. Các polysaccarit thuỷ phân đến monosaccarit còn một số môi trường chứa tinh bột phải nấu ở nhiệt độ cao. Các dung dịch và các huyền phù của các cấu tử chuẩn bị cùng một lúc hoặc riêng biệt, trước hết là ở dạng cô, tiếp đến làm loãng trước khi cấy sinh vật.

Nội dung:

Trong quá trình chuẩn bị các môi trường dinh dưỡng, phụ thuộc vào yêu cầu công nghệ, mà tiến hành tinh luyện chúng như trung hoà, kết tủa, làm lạnh, loại các cấu tử ức chế hoạt động sống của vi sinh vật, làm giàu môi trường bằng các chất hoạt hoá sinh học...

Để chuẩn bị môi trường dinh dưỡng thường sử dụng các thiết bị khác nhau: thiết bị thuỷ phân, trung hoà, thiết bị đảo trộn, bể lắng, xoáy thuỷ lực, thiết bị trao đổi nhiệt, lọc, tiệt trùng...

CÁC THIẾT BỊ THUỶ PHÂN VÀ NGHỊCH ĐẢO ĐƯỜNG, THUỶ PHÂN POLYSACCARIT VÀ PROTEIN

Để sản xuất nấm men gia súc và rượu etylic thường dùng phế liệu gỗ, trấu, lõi ngô, than bùn... là nguồn hydratcacbon. Hydratcacbon trong nguồn nguyên liệu ban đầu ở dạng polysaccarit - hợp chất không thích hợp cho sự nuôi dưỡng nấm men. Trong công nghiệp, việc thuỷ phân polysaccarit ra monosaccarit được thực hiện trong các thiết bị thuỷ phân chủ yếu dùng axit sunfuric loãng ở nhiệt độ cao đến 1900C.

Trong quá trình thuỷ phân monosaccarit còn tạo ra dextrin - sản phẩm thuỷ phân không hoàn toàn polysaccarit. Thuỷ phân dextrin ra monosaccarit được thực hiện trong các máy đảo trộn ở nhiệt độ 1400C.

Một trong những phương pháp công nghiệp để thu nhận các axit amin (metionin, trionin...) là thuỷ phân protein của các nấm men và các chế

phẩm protein khác bằng axit hay bằng enzim. Thuỷ phân protein bằng axit được thực hiện trong các thiết bị thuỷ phân ở nhiệt độ 1200C với các chất xúc tác như H2SO4, HCl. Thuỷ phân protein bằng enzim thực hiện ở nhiệt độ 400C với pH 5   7. Chất xúc tác là enzim thuỷ phân protein. [missing_resource: .png]

946Hình 5.1. Thiết bị thuỷ phân:Các thiết bị thuỷ phân tác động tuần hoàn có lớp lót chịu axit. Trong sản xuất thường dùng các thiết bị thuỷ phân có sức chứa 18, 30, 37, 50 và 80 m3. Kết cấu của các thiết bị thuỷ phân khác nhau cơ bản bởi kích thước hình học, các phương pháp nạp axít để thuỷ phân và chọn sản phẩm thuỷ phân. Hình 5.1 trình bày kết cấu thiết bị thuỷ phân có thể tích 80 m3. Thiết bị chủ yếu là bình trụ bằng thép được hàn với hai phần côn trên và dưới. Để ngăn ngừa sự han gỉ, bề mặt bên trong của thiết bị được phủ lớp bêtông (70   90 mm) có lớp phủ mặt. Lớp phủ mặt là những vật liệu chịu nhiệt và bền với axit - gạch gốm, bản grafit, gạch samot chịu lửa. Chống gỉ cửa trên và cửa dưới của vỏ bằng lớp đồng thanh, nắp thép ở trên cũng làm bằng lớp lót đồng thanh hay đồng thau. Tất cả các khớp nối tiếp với môi trường ăn mòn (axit sunfuric loãng và sản phẩm thuỷ phân) đều có lớp lót bằng đồng thanh. Khớp nối có thể làm bằng hai lớp thép, một lớp chịu axit.

1- Vỏ thép; 2- Lớp bêtông; 3- Lớp đệm; 4- Các ống lọc dài; 5- Các ống lọc ngắn; 6- Cửa lấy sản phẩm thuỷ phân và nạp hơi; 7- Van; 8- Cân đo; 9- Cửa nạp nước; 10- Cửa nạp axit ; 11- Nắp; 12 - Cửa thổi

Cấu tạo đặc biệt của nắp hoạt động nhanh là bảo đảm độ kín của thiết bị trong thời gian hoạt động, đảm bảo đóng, mở nhanh. Kết cấu đặc biệt của van đóng kín ở dưới đảm bảo mở thiết bị nhanh khi tháo cặn và bảo đảm độ kín của nó trong thời gian hoạt động.

Để giảm sự mất mát nhiệt, bề mặt của thiết bị thuỷ phân được bao phủ lớp vật liệu cách nhiệt.

Bố trí các ống bên trong của thiết bị thuỷ phân để nạp nước, axit và tháo sản phẩm thuỷ phân được xác định bằng các dòng chất lỏng.

Khi phân bố các mẫu ống để nạp axit và tháo sản phẩm thuỷ phân phải nhằm mục đích tạo ra các dòng chất lỏng dạng nằm ngang, dạng đứng hay tổ hợp. Cho nên trong những thể tích khác nhau của thiết bị phải đạt được những điều kiện chảy thuận lợi nhất của quá trình thuỷ phân và tháo sản phẩm. Ví dụ khi dòng chất lỏng có dạng hỗn hợp, chất lỏng axít qua khớp nối trên, sản phẩm tháo ra qua các ống đột lỗ loại dài và ngắn.

Nguyên tắc hoạt động của thiết bị thuỷ phân như sau: băng tải chuyển nguyên liệu thực vật vào thiết bị qua cửa trên. Để nén và thấm ướt nguyên liệu cần nạp nước và axit vào đồng thời. Sau khi nạp liệu, đóng nắp trên thiết bị và nạp trực tiếp hơi vào nắp dưới. Khi áp suất đạt gần 0,5 MPa thì tiến hành thổi khí thoát ra từ các bọt của nguyên liệu. Trong quá trình tăng nhiệt nguyên liệu và giữ một thời gian ngắn ở nhiệt độ gần 1400C xảy ra thuỷ phân các polysaccarit. Sau đó nạp axit vào thiết bị và đồng thời tháo sản phẩm chứa các hydratcacbon hoà tan. Khi đó duy trì quá trình thuỷ phân ở chế độ cao bằng cách tăng nhiệt độ trong thiết bị đến 1900C cho đến kết thúc quá trình. Kết thúc quá trình thuỷ phân thì ngừng nạp axit, dùng nước để tháo cặn , vắt khô chất lỏng và tháo lignin ra khỏi thiết bị. Khi tháo thì mở van dưới và dưới áp suất 0,5   0,7 MPa thì lignin sẽ theo đường ống tháo ra khỏi thiết bị vào xyclon.

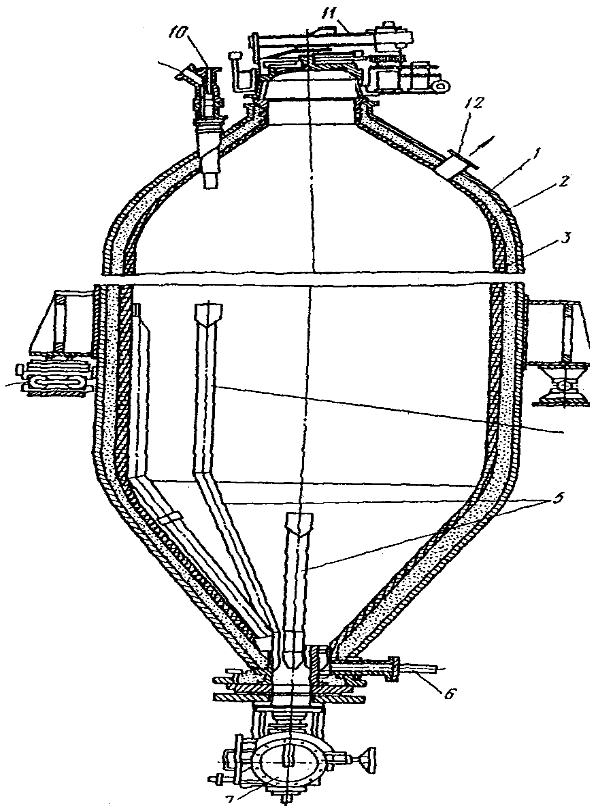
Nhược điểm của thiết bị trên là lớp đệm chiếm 20   30% thể tích. Cho nên những thiết bị làm bằng hợp kim titan không có lớp đệm có tính chất ưu việt và hoàn hảo hơn.

Thiết bị thuỷ phân tác động tuần hoàn làm bằng hợp kim titan. Các thiết bị loại này có thể tích 20 và 45 m3. Kết cấu và nguyên tắc hoạt động của các thiết bị thuỷ phân bằng hợp kim titan có nhiều loại. Nhược điểm của loại này là ít bền đối với axit sunfurit có nồng độ cao hơn 2 % và bào mòn cơ học lớn do ma sát của nguyên liệu tới bề mặt thiết bị. Nhược điểm chung của chúng là hoạt động gián đoạn và năng suất thấp.

Thiết bị thuỷ phân tác động liên tục. Loại thiết bị này có nhiều ưu việc so với các thiết bị thuỷ phân tác động tuần hoàn. Đối với loại thiết bị tuần hoàn, trong quá trình thuỷ phân nguyên liệu bị nén nhanh cho nên hầu như 1/2 thể tích không được sử dụng. Khi thuỷ phân liên tục thì hiệu

suất của thiết bị được sử dụng cao hơn. Do rút ngắn thời gian nạp liệu, đun nóng nguyên liệu và tháo cặn nên năng suất của thiết bị tăng lên khoảng hai lần. Quá trình được tiến hành liên tục nên các thông số hoá - lý bảo đảm ổn định, nhu cầu về hơi, nguyên liệu, về tải lượng đến thiết bị phụ được cung cấp đầy đủ, đều đặn và do đó đảm bảo tăng hiệu suất đường.

Thiết bị sản xuất đường nghịch đảo. Ứng dụng chủ yếu của loại thiết bị này là đảm bảo thuỷ phân liên tục các dextrin trong sản phẩm thuỷ phân hay trong nước kiềm sunfit. Trong quá trình nghịch chuyển, lượng monosaccarit tăng lên 5 10% và giảm nồng độ một số cấu tử ức chế sự phát triển của nấm men. Ở áp suất khí quyển thường sử dụng các thiết bị nghịch đảo đường có thể tích 500, 750 và 1000 m3. Thiết bị là bể chứa hình trụ đứng có đáy nón và nắp (hình 5.2). Bên trong thiết bị có lớp gạch chịu axit, bên ngoài có lớp cách nhiệt.



Sản phẩm thuỷ phân được nạp liên tục vào phần hình nón ở dưới qua ống nằm ngang có bộ khuếch tán ở cuối ống. Việc thu nhận sản phẩm được thực hiện qua ống góp nằm dưới mức trên của phần ống xilanh.Thời gian nghịch đảo trong thiết bị của sản phẩm thuỷ phân khoảng 6   8 h.

5

Chất kết tủaChất thuỷ phân

Hình 5.2. Thiết bị nghịch đảo đường có thể tích 500 m3:

1- Tấm đáy bê tông cốt thép; 2- Bộ khuếch tán; 3- Ống đế lắp áp nhiệt kế; 4- Bộ ngưng tụ; 5- Không gian để phục vụ cho hoạt động của thiết bị; 6- Lớp lót; 7- Vỏ; 8- Ống góp; 9- Cột đỡ hình trụ

Nhược điểm của loại thiết bị này là cồng kềnh, thời gian nghịch đảo dài và phải có chu kỳ ngừng hoạt động để tách cặn.

Để loại trừ những nhược điểm trên, người ta sử dụng thiết bị tiến hành đồng thời hai quá trình nghịch đảo và bốc hơi sản phẩm thuỷ phân. Quá trình nghịch đảo được tiến hành dưới áp suất ở nhiệt độ 125   1300C.

THIẾT BỊ ĐỂ TRUNG HOÀ AXIT, HOÀ TAN VÀ ĐẢO TRỘN CÁC CẤU TỬ CỦA MÔI TRƯỜNG DINH DƯỠNG

Dung dịch nước và huyền phù của các cấu tử hữu cơ, muối, kiềm, axit, nhũ tương của các chất phá bọt và các parafin được chuẩn bị trong các thiết bị đứng có cơ cấu đảo trộn cơ học hay đảo trộn bằng khí nén. Các thiết bị có cửa nối để nạp các cấu tử và tháo môi trường đã được chuẩn bị, có các cửa, lỗ nhìn để quan sát, làm sạch và sửa chữa, để lắp các dụng cụ kiểm tra, đo và các cơ cấu khác để vận hành có hiệu quả và an toàn. Phụ thuộc vào các điều kiện công nghệ các thiết bị có thể có áo hơi, bộ trao đổi nhiệt ở bên trong để đun nóng hay làm lạnh môi trường. Các thiết bị cần bền, không gỉ khi tiếp xúc với các cấu tử của môi trường dinh dưỡng.Sự hoạt động của thiết bị có lâu dài hay không phụ thuộc vào các yếu tố này.

Thiết bị trung hoà. Loại này dùng để trung hoà axit sunfuric và axit hữu cơ trong các sản phẩm thuỷ phân đối với nguyên liệu thực vật cũng như để nuôi cấy các tinh thể thạch cao. Nạp tác nhân trung hoà và sản phẩm thuỷ phân vào thiết bị trung hoà cùng lúc với các nguồn nitơ, phospho và kali để dễ hoà tan chúng.

Chất thuỷ phânNhũ vôiTrong các nhà máy vi sinh sản xuất nấm men và rượu etylic từ nguyên liệu thực vật thường ứng dụng các nồi trung hoà tác động liên tục.

Chất trung hoà Nồi trung hoà tác dụng liên tục hình 5.3 gồm: vỏ thép hàn có đáy hình nón và nắp phẳng làm bằng thép chịu axit đậy kín bằng mặt lát gỗ. Bề mặt trong của thiết bị được chống gỉ bằng lớp chịu axit. Bề mặt ngoài được phủ lớp cách nhiệt. Trong nắp thiết bị đặt máy trộn bằng thép chịu axit để trộn sản phẩm thuỷ phân với dung dịch nước amoniac hay với huyền phù của canxi hydroxit, cửa nối để nạp các muối dinh dưỡng và để thoát khí ra khỏi thiết bị. Trong phần nối phía dưới của thiết bị có khớp nối để nhận sản phẩm trung hoà. Khớp nối bên trong dùng để nạp chất trung hoà khi nối liên tục các máy trung hoà lại. Ở nắp và phần nón bên dưới có các cửa - khe nhìn để sửa chữa, làm sạch và khảo sát thiết bị.

Các thiết bị trung hoà có cơ cấu đảo trộn "loại bơm bằng hơi nén" là hoàn hảo nhất (hình 5.4).

Thiết bị gồm 4 ống khuếch tán có đường kính khác nhau được nối liên tục và có ống để dẫn không khí nén.
[missing_resource: .png]

Chất trung hoàChất thuỷ phânNhũ vôi

Hình 5.3. Nồi trung hoà - giữ nhiệt có bộ đảo trộn cơ học:

1- Ống hút; 2- Dẫn động; 3- Trục khuấy trộn; 4- Vỏ; 5- Lớp tráng; 6- Các cánh đảo trộn; 7- Cửa quan sát; 8- Vòng đỡ; 9- Bộ đảo dạng khung;10- Bộ cào; 11- Tấm chặn; 12- Cửa nối để nạp chất trung hoà

Nguyên tắc hoạt động của cơ cấu chuyển đảo bằng khí nén như sau: không khí theo đường ống vào ống khuếch tán và khi chuyển đảo với chất trung hoà tạo ra hỗn hợp khí - chất lỏng, mật độ của hỗn hợp nhỏ hơn mật độ của chất trung hoà ngoài tường của ống khuếch tán. Do sự khác nhau về mật độ trong thiết bị làm xảy ra sự tuần hoàn mạnh chất lỏng. Tiêu hao không khí để chuyển đảo khoảng 1 m3/ phút cho 1 m3 chất trung hoà.

Phương pháp khuấy trộn trên có nhiều ưu điểm. Kết cấu cơ cấu khuấy trộn đơn giản, không có những phần quay tạo ra tiếng ồn và đòi hỏi phải sửa chữa, chất lượng sản phẩm cao do tách được phức của các cấu tử dễ bay hơi có ảnh hưởng xấu đến sự phát triển của vi sinh vật. Phụ thuộc vào công suất của nhà máy mà ta có thể sử dụng các thiết bị có thể tích 34, 40, 60, 100 và 160 m3.

Hình 5.4. Thiết bị trung hoà dạng “máy bơm bằng khí nén”:1- Khớp nối để nạp nước chống bọt; 2 và 3- Cửa; 4- Ống nối để nạp chất trung hoà khi nối liên tục các thiết bị lại; 5- Các bản nối; 6- Ống khuếch tán; 7- Cửa - khe nhìn; 8- Cố định ống khuếch tán
[missing_resource: .png]

Không khíNướcChất trung hoàChất thuỷ phân chất kiềmĐể thu nhận trực tiếp các đung dịch của môi trường dinh dưỡng, của các muối và của các chất bổ sung khác (chất phá bọt, các axit) thường sử dụng các thiết bị có sức chứa đến 100 m3. Tất cả các loại thiết bị này đều được sản xuất bằng thép chịu axit và được tráng bằng những nguyên liệu chống gỉ. Các thiết bị đều được trang bị các cơ cấu đảo trộn bằng cơ học, đo mức chất lỏng và những dụng cụ cần thiết khác để hoạt động có hiệu quả.

Tính toán và lựa chọn cơ cấu chuyển đảo phụ thuộc vào tính chất của môi trường được khảo sát cụ thể ở Chương 9 và Chương 10.

BỂ LẮNG , BỘ XOÁY THUỶ LỰC

Trong các xí nghiệp vi sinh thường xảy ra các quá trình tạo nhũ tương. Nhũ tương thô chứa các hạt rắn có kích thước lớn hơn 100   m; các hạt

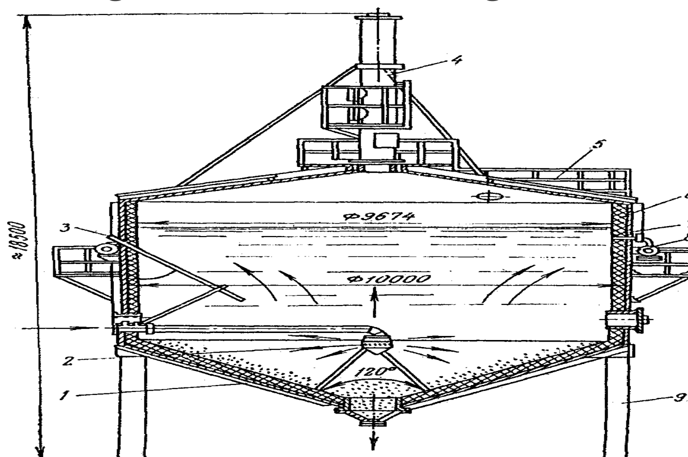
mịn: 0,5 100 m; chất vẩn đục: 0,1 0,5 m; các dung dịch keo nhỏ hơn 0,1 m.

Huyền phù được tạo ra trong các giai đoạn sau: chuẩn bị các môi trường dinh dưỡng và các loại muối, trung hoà các sản phẩm thuỷ phân của nguyên liệu thực vật, cấy vi sinh vật và tách các sản phẩm tổng hợp vi sinh, hình thành và làm sạch nước thải. Tế bào sinh vật, các chất khoáng và các chất hữu cơ là pha cứng (hay tựa pha cứng) của huyền phù được tạo thành trong các giai đoạn kể trên.

Tách huyền phù ra thành những phần riêng biệt được tiến hành trong các giai đoạn tinh chế dung dịch của môi trường dinh dưỡng và dung dịch muối, trong giai đoạn làm lắng các chất lỏng canh trường, trong giai đoạn cô sinh khối vi sinh vật... Chuẩn bị các môi trường dinh dưỡng để nuôi cấy vi sinh vật thường dùng các phương pháp lắng và lọc. Dưới đây ta khảo sát kết cấu của bể lắng.

Bể lắng. Loại này được ứng dụng để tách huyền phù trong trường trọng lực bằng phương pháp lắng. Các bể lắng có các dạng hoạt động khác nhau (tuần hoàn, bán liên tục và liên tục). Trong công nghiệp vi sinh sử dụng rộng rãi các bể lắng có tác động bán liên tục và liên tục để làm trong các dung dịch của môi trường dinh dưỡng và của các loại muối, để tách thạch cao khỏi chất trung hoà trong sản xuất thuỷ phân, khi làm sạch nước thải...

43Chất trung hoà đã được làm trongChất cặn



Hình 5.5. Bể lắng cơ học:

1- Vỏ; 2- Máng tràn; 3- Dẫn động cho bộ cào; 4- Cơ cấu nâng; 5- Khoảng không gian để phục vụ thao tác; 6- Cách nhiệt; 7- Van khoá; 8- Bộ tháo liệu kiểu vít tải; 9- Gối tựa vòng; 10- Bộ cào; 11- Thùng nạp liệu

Bể lắng cơ học có tác dụng liên tục (hình 5.5) là bể hình trụ đứng có đáy hình nón và nắp phẳng. Bể lắng được trang bị cơ cấu cào để tách cặn. Phần dưới trục của bộ cào lắp các thanh. Sự chuyển động của bộ cào cùng với trục được thực hiện nhờ cơ cấu dẫn động được lắp trên giàn kim loại của bể. Nhờ cơ cấu nâng mà bộ cào có thể nâng lên cao 200 300 mm từ đáy bể. Điều đó ngăn ngừa sự hư hỏng của bộ cào trong trường hợp có một lượng lớn cặn ở đáy bể. Ở phần trên của trục có thùng rỗng để nạp liệu và huyền phù được nạp vào đây một cách liên tục. Thùng nạp liệu dạng trụ có hai lưới. Lưới trên có lỗ lớn hơn nhằm loại trừ những mẫu cứng lớn rơi vào thùng. Lưới dưới có lỗ nhỏ hơn để tạo khả năng nạp đều huyền phù vào bể. Phần trên ở trong bể có máng tràn. Môi trường đã được làm trong tràn liên tục vào máng và đưa ra ngoài theo đoạn ống nối. Bộ tháo liệu kiểu vít tải dùng để vắt cặn đến độ ẩm 60 70 % và tháo cặn liên tục. Ngoài ra bể lắng có các cửa quan sát, các khớp nối, khoảng không gian để phục vụ thao tác và có những cơ cấu cần thiết khác để hoạt động an toàn và có hiệu quả.

Trong các bể tác động tuần hoàn, việc nạp huyền phù, tách chất lỏng và pha rắn được tiến hành theo chu kỳ.

Trong các bể tác động bán liên tục, việc nạp huyền phù và tách pha lỏng trong được tiến hành một cách liên tục trong một thời gian nhất định, còn chất cặn thải ra theo chu kỳ.

Bể có năng suất lớn thường được lắp đặt ngoài phân xưởng, đáy đặt trên máng bê tông và được cố định trên các cột bê tông cốt sắt. Không gian giữa các trụ phải lát kín gạch. Trạm bơm và thiết bị phụ trợ đặt trong phòng dưới bể.

Trong sản xuất vi sinh thường sử dụng chủ yếu các loại bể cơ học có đường kính 5,5; 7; 9; 12 và 18 m. Khi làm sạch nước thải bằng phương

pháp sinh học sử dụng bể hướng tâm có đường kính 18   54 m.

Hình 5.6. Bộ xoáy thuỷ lực có áp:1- Dòng bên ngoài; 2- Cặn; 3- Dòng bên trong; 4- Phần hình nón của bộ xoáy thuỷ lực
[missing_resource: .png]

Chất lỏng đã được làm trongHuyền phùChất kết tủaBể xoáy thuỷ lực. Trong công nghiệp vi sinh cho phép sử dụng bộ xoáy thuỷ lực có áp suất cao để làm trong các môi trường dinh dưỡng, các môi trường muối và các chất trung hoà, để làm sạch cơ học nước thải. Đặc biệt sử dụng hiệu quả các bộ xoáy thuỷ lực khí kết hợp với các thiết bị để tách huyền phù có nồng độ pha cứng thấp, ví dụ, kết hợp với các máy lọc chân không dạng tang quay.

Nhờ bộ xoáy thuỷ lực có thể tách các hạt có kích thước nhỏ hơn 10   m. Bộ xoáy thuỷ lực đơn giản về kết cấu, không có các phần chuyển động, gọn gàng, chiếm diện tích nhỏ, tương đối rẻ và dễ sử dụng. Nhược điểm của loại thiết bị này là tường thiết bị nhanh chóng bị bào mòn và tiêu hao năng lượng đáng kể. Để giảm bào mòn các phần kim loại, phần bên trong thiết bị được bọc caosu hoặc phủ bằng các vật liệu khác.

Hình 5.6 mô tả bộ xoáy thuỷ lực có áp. Vỏ của thiết bị bao gồm phần hình nón và phần hình trụ. Nhờ bơm dưới áp suất 0,2 MPa huyền phù được nạp vào và theo đường ống nối tiếp tuyến với phần trụ. Dưới tác dụng của lực ly tâm, khi huyền phù chuyển động xoắn, các hạt rắn bị bắn vào tường phần nón của bộ xoáy thủy lực, rơi xuống và được tải vào thùng chứa. Dòng pha lỏng trong ở bên trong hướng theo đường xoắn ốc gần trục xyclon gặp dòng bên ngoài và được tải vào thùng chứa.

Tỷ số giữa đoạn ống tháo bên dưới và đường kính đường ống để chảy tràn pha lỏng có ảnh hưởng đáng kể đến hiệu suất tách huyền phù. Tỷ số này thường lấy từ 0,35   0,4.

Năng suất của bộ xoáy thuỷ lực được tính theo công thức :

trong đó: K - hệ số = 0,524 khi đường kính của xyclon 125   600 mm và góc độ côn (độ nón) 380,

D - đường kính của bộ xoáy thuỷ lực, m;

d = (0,16   0,20)D - đường kính của ống tháo phần dưới, m;

H - tổn thất cột áp lực (m), tức hiệu giữa cột áp trong các đoạn ống nạp và chảy tràn ở trên.

Công suất tiêu thụ của bộ xoáy thuỷ lực, kW:

trong đó: Q - năng suất, m3/h;

- mật độ huyền phù ban đầu, kg/m3;

H - cột áp của huyền phù đưa vào, m;

- hiệu suất của bộ xoáy thuỷ lực.

Những thiết bị tiệt trùng các môi trường dinh dưỡng
Một trong những điều kiện có ảnh hưởng lớn nhất tới sự tổng hợp sinh hoá của các chất hoạt hoá sinh học là bảo đảm độ tiệt trùng trong đó có độ tiệt trùng các cấu tử của môi trường dinh dưỡng. Khi sản xuất các chất hoạt hoá sinh học thường người ta ứng dụng các môi trường dinh dưỡng có nhiều cấu tử khác nhau. Các môi trường này có thể chứa nhiều sinh vật lạ. Cần phải phá huỷ hay loại chúng hoàn toàn ra khỏi môi trường. Quá trình tác động tới môi trường dinh dưỡng nhằm phá huỷ hay tách hoàn toàn vi sinh vật được gọi là tiệt trùng.

Nội dung:

Loại trừ hay phá huỷ vi khuẩn có thể thực hiện bằng các phương pháp khác nhau. Phá huỷ dẫn đến làm mất hoàn toàn khả năng sống của vi sinh vật là phương pháp tiệt trùng an toàn. Hiện tại trong điều kiện công nghiệp cần ứng dụng các phương pháp đơn giản và có hiệu quả kinh tế để tiệt trùng môi trường với việc sử dụng nhiệt - ẩm.Yếu tố bảo đảm tiệt trùng an toàn khi gia công nhiệt đó là thời gian của quá trình. Độ bền nhiệt phụ thuộc vào dạng vi sinh vật. Ví dụ, các bào tử của nấm mốc khoảng 2   10 lần bền nhiệt hơn các loại trực khuẩn không mang bào tử, virut và thể thực khuẩn 2   5 lần, còn các bào tử bacterium khoảng 3 triệu lần.

Thành phần và tính chất của môi trường dinh dưỡng cũng như phương pháp nuôi cấy sẽ xác định việc lựa chọn phương pháp tiệt trùng và thiết bị cho quá trình công nghệ quan trọng.

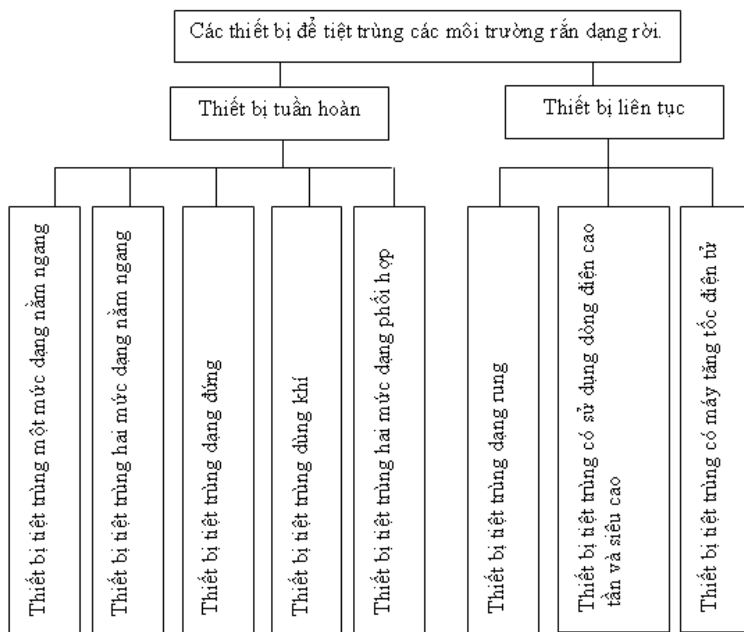
PHÂN LOẠI CÁC PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TIỆT TRÙNG CÁC MÔI TRƯỜNG DINH DƯỠNG

Các chất hoạt hoá sinh học nhận được hoặc là bằng phương pháp nuôi cấy bề mặt trên môi trường hoặc là bằng phương pháp nuôi cấy chìm trong môi trường dinh dưỡng lỏng.

Để tiệt trùng các môi trường rắn ta có thể sử dụng các phương pháp tiệt trùng bằng nhiệt hay lạnh (xem sơ đồ trong hình 6.1).

Tiệt trùng bằng nhiệt dùng hơi (trong chân không, áp suất thường hay áp suất dư), bằng các tia hồng ngoại, đun nóng bằng điện, đun nóng bằng dòng điện cao tần và siêu cao.Tiệt trùng lạnh như bức xạ ion, tiệt trùng hoá học bằng etylen oxyt, siêu âm, tác động phóng xạ và lọc qua màng lọc tiệt trùng.

Theo nguyên tắc tác động, tiệt trùng được chia thành hai loại: tiệt trùng gián đoạn và tiệt trùng liên tục, theo sự hình thành về kết cấu các nồi tiệt trùng tác động tuần hoàn được chia thành các loại sau: nồi tiệt trùng nằm ngang một mức, hai mức, hai mức kết hợp với mức đứng, còn loại khác là loại nằm ngang và loại tác động liên tục - rung. Chất tải nhiệt cho tất cả thiết bị nêu trên là hơi bão hoà. Gia công nhiệt bằng hơi có nhiều ưu việc do dễ dàng vận chuyển, khả năng xâm nhập vào các ngóc ngách của thiết bị, của các đường ống, phụ tùng dễ dàng, toả nhiệt cao khi ngưng tụ, không độc hại, nước ngưng không làm biến đổi môi trường và khi làm ướt tế bào có khả năng làm tăng tốc độ huỷ diệt khoảng 10   1000 lần.



Hình 6.1

Khi tiệt trùng bằng etylen oxyt, ta thường sử dụng các thiết bị tiệt trùng bằng hơi dạng tủ, tác động tuần hoàn, với sự hồi lưu của etylen oxyt. Để tiệt trùng các môi trường rời bằng bức xạ ion sử dụng chùm tia điện tử tăng tốc đến 5 MđtV từ bộ tăng tốc của dòng điện cao tần.

Các môi trường lỏng cũng được tiệt trùng bằng con đường gia công nhiệt (dùng hơi nước), tuy nhiên thiết bị có cấu tạo khác với các thiết bị tiệt trùng cho các môi trường rắn. Quá trình tiệt trùng tuần hoàn các môi trường lỏng được thực hiện hoặc là trong các thiết bị đặc biệt hoặc là trực tiếp trong các thiết bị lên men sau khi nạp liệu.

Trong công nghiệp để tiệt trùng các môi trường lỏng sử dụng rộng rãi các thiết bị tiệt trùng dạng YHC-5, YHC-20 và YHC -50 với năng suất tương ứng 5, 20, 50 m3/h.

Tiệt trùng các dung dịch lỏng có thể thực hiện bằng phương pháp lọc qua các màng lọc amiăng - xenluloza dạng MfA- 0,3 và 4 để loại trừ vi sinh vật.

CÁC THIẾT BỊ TIỆT TRÙNG MÔI TRƯỜNG DINH DƯỠNG RẮN

Thiết bị tiệt trùng dạng nằm ngang

Trong công nhiệp vi sinh để tiệt trùng các môi trường dinh dưỡng dạng rời, người ta sử dụng rộng rãi các thiết bị tiệt trùng hình trụ dạng nằm ngang có áo hơi. Bên trong thiết bị tiệt trùng (hình 6.2) được bố trí hai trục với các cánh có thể quay một góc độ nào đó để dễ dàng điều chỉnh. Điều đó cho phép xác định khe hở cần thiết theo hướng kính giữa các cánh và thành tường của thiết bị, nó phụ thuộc vào các tính chất hoá lý của các cấu tử và thành phần của môi trường. Các trục quay theo các hướng khác nhau làm cho môi trường chuyển đảo liên tục trong những hướng đối nhau. Loại cấu tạo này sẽ đảm bảo sự đảo trộn môi trường, làm giảm đáng kể sự vón cục và đảm bảo sự đồng nhất môi trường có thành phần nhiều cấu tử. Điều đó có ảnh hưởng tốt tới quá trình nuôi cấy.

Hơi có áp suất 0,2 MPa cho vào áo tơi để làm tăng nhanh quá trình đun nóng môi trường. Môi trường được giữ ở chế độ tiệt trùng đã cho khi khởi động chu kì các cơ cấu chuyển đảo.

Thể tích của thiết bị và công suất của động cơ được thiết kế phù hợp với 400 kg các cấu tử khô của môi trường và 600 lít nước để thu nhận môi trường có độ ẩm 58 60%.

Tiến hành tháo môi trường dinh dưỡng đã được tiệt trùng qua cửa tháo liệu bên dưới. Cửa tháo liệu có các nắp trong và ngoài được lắp chặt bằng các vít. Ngoài ra, thiết bị tiệt trùng còn có các cửa nạp liệu, nhiều khớp nối để nạp hơi và thải nước ngưng, để nạp và thải nước làm lạnh, cho các dụng cụ kiểm tra và điều chỉnh nhiệt độ, áp suất và có van bảo hiểm.

[missing_resource: .png]

Hình 6.2. Thiết bị tiệt trùng dạng nằm ngang:1- Vỏ; 2- Khớp nối để nạp nước vào thiết bị; 3 - Cửa để nạp nguyên liệu; 4- Van không khí; 5- Trục nối các cánh; 6- khớp nối để mở nước rửa; 7- Cửa tháo liệu; 8- Áo nước; 9- Khớp nối để nạp hơi; 10 - Khớp nối để thải hơi trong áo tơi

Đặc tính kỹ thuật thiết bị tiệt trùng dạng nằm ngang:

Lượng các cấu tử khô của môi trường cho vào, kg 400

Năng suất, kg/ ngày 1600   2400

Áp suất cho phép, MPa 0,2

Số vòng quay của máy trộn, vòng/s 0,25

Công suất của động cơ, kW 10

Kích thước cơ bản, mm

đường kính 1800

chiều dài 2800

Chiều dày thành vỏ, mm 8

Khối lượng của thiết bị, kg 8000

Thiết bị tiệt trùng hai mức tác động tuần hoàn dạng nằm ngang

Thiết bị tiệt trùng gồm hai mức nằm ngang, giữa các mức có bộ trữ (hình 6.3). Mức trên và mức dưới gồm ba đoạn ống nằm ngang nối liên tục, có chiều dài tổng cộng 7000 mm. Hơi dưới áp suất 0,5   0,6 MPa được nạp vào áo vỏ của mỗi đoạn ống. Bên trong ống phía trên có trục gắn các cánh và có số vòng quay 0,1 vòng/s. Nạp các cấu tử của môi trường vào mức trên và nhờ vít tải chúng chuyển dọc theo bộ phận trên của thiết bị, môi trường được tiệt trùng khi chuyển dịch liên tục.

Đặc điểm của mức trên là sự có mặt của các cánh hãm bổ sung được lắp chặt vào trục vít, cứ 5   6 cánh hướng có một cánh hãm. Nhờ thế mà sự đun nóng đều môi trường và sự chuyển dịch tốt được đảm bảo. Môi trường được tiệt trùng từ mức trên vào bộ giữ. Bộ giữ là thiết bị kín có đáy hình nón và có cơ cấu chuyển dời. Môi trường được giữ khoảng 60   90 phút. Để ổn định nhiệt độ tiệt trùng đã cho, bộ giữ có áo hơi ngoài. Từ bộ giữ, môi trường qua bộ định lượng vào mức dưới với một lượng đồng nhất theo mức trên. Tại mức 2 xảy ra làm ẩm thêm môi trường, làm nguội và cấy huyền phù của canh trường. Góc nghiêng của các cánh trục có thể

thay đổi, cho nên có thể điều chỉnh được năng suất của thiết bị. Thiết bị tiệt trùng hai mức được trang bị các phương tiện kiểm tra tự động và điều chỉnh các thông số của quá trình.

Nhược điểm của loại thiết bị trên là không sử dụng hết thể tích của thiết bị, môi trường lấp kín cửa tháo liệu làm cho chế độ tiệt trùng khó bảo đảm cũng như tháo liệu không hết.

Đặc tính kỹ thuật của thiết bị tiệt trùng hai mức dạng nằm ngang:

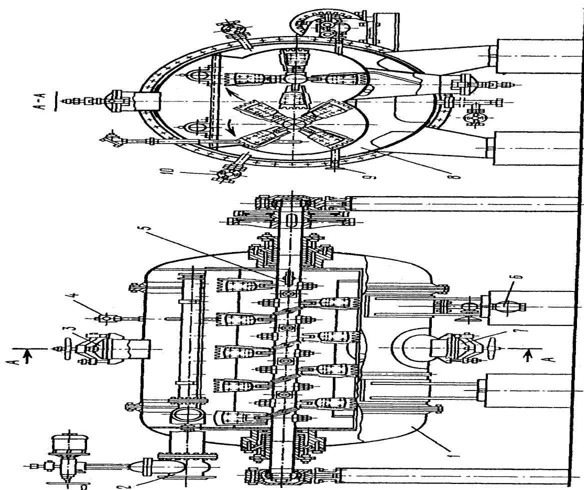
Năng suất, kg/h:

của thiết bị tiệt trùng (mức trên): 150

của bộ làm ẩm (mức dưới): 225   250

Sức chứa của bộ giữ, m3: 2

Kích thước cơ bản, mm: 7000   2000   3000



Hình 6.3. Thiết bị tiệt trùng hai mức tác động chu kỳ, dạng nằm ngang:

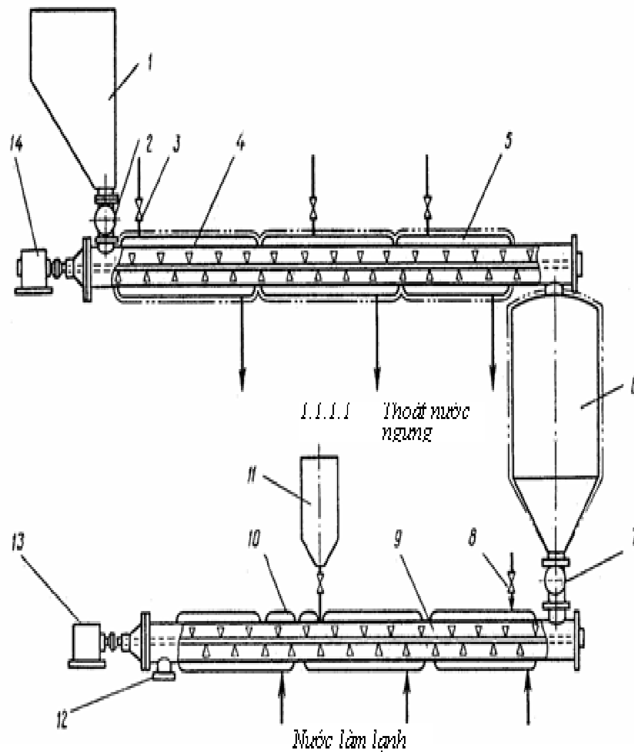
1- Phễu chứa nguyên liệu; 2- Định lượng nguyên liệu; 3- Khớp nối để nạp hơi; 4- Nồi tiệt trùng; 5- Áo hơi; 6- Bộ giữ; 7- Định lượng; 8- Khớp nối để nạp nước tiệt trùng; 9- Bộ làm ẩm;10- Áo nước;11- Định lượng nước tiệt trùng với huyền phù canh trường; 12- Khớp nối để tháo môi trường tiệt trùng; 13- Dẫn động vít tải của bộ làm ẩm; 14- Dẫn động vít tải của thiết bị tiệt trùng

Thiết bị tiệt trùng tác động tuần hoàn dạng đứng

Thiết bị dùng để tiệt trùng các môi trường thể hạt có hai mức (hình 6.4). Mức đầu là nồi tiệt trùng dạng đứng dùng để đun nóng và tiệt trùng môi trường đã được làm ẩm, mức hai là bộ đảo trộn dạng nằm ngang dùng để làm ẩm, làm nguội và cấy canh trường.

Khối lượng của thiết bị tiệt trùng bảo đảm để nạp đến 600 kg môi trường có độ ẩm 30%. Bên trong thiết bị dạng đứng được trang bị bộ khuấy trộn có các cánh bố trí theo chiều cao. Khi quay, bề mặt dưới của cánh chuyển động song song với tiết diện ngang của thiết bị, còn bề mặt trên của cánh tạo thành mặt nghiêng để

cho môi trường dễ chuyển dịch. Do đó các cánh có sức cản chính diện nhỏ và môi trường không bị nén. Bước của các cánh được chọn sao cho khi trục quay có thể đổ tràng môi trường một cách tự do. Khi phân bổ các cánh theo kiểu bàn cờ và trang bị các tấm chắn cố định thì quá trình khuấy trộn sẽ được tăng cường.



Nạp hơi vào thiết bị tiệt trùng qua trục rỗng vào các cánh. Trong phần hình nón của các thiết bị có các cánh khuấy trộn nhằm bảo đảm việc tháo môi trường một cách tự do qua cửa kín. Cửa mở nhờ bộ dẫn động thuỷ lực tự động. Thiết bị có áo hơi, các cửa quan sát, các phương tiện tự động hoá để điều chỉnh nhiệt độ và áp suất hơi.

Đặc tính kỹ thuật của thiết bị tiệt trùng dạng đứng cho mức 1

Năng suất, kg/h:240 300

Thể tích, m3: 2

Áp suất dư trong thiết bị và trong áo hơi, MPa: 0,147

Công suất động cơ, kW: 5,5

Khối lượng môi trường, kg: 600

Độ ẩm môi trường, %: 30

Tiêu hao hơi, kg/h: 210

Kích thước cơ bản, mm: 1500 1400 4500

Khối lượng, kg: 1620

Mức 2 của thiết bị tiệt trùng - máy khuấy trộn, là thiết bị hình trụ dạng nằm ngang được chế tao bằng loại thép X18H07. Bên trong có trục với các cánh khuấy. Đầu cánh khuấy có lưỡi nạo, cách thành thiết bị một khoảng cách nhỏ. Gối trục được đặt ở ngoài. Trong gối trục có phớt chắn. Số vòng quay của trục 0,166   0,2 vòng / s. Nếu số vòng quay lớn thì môi trường sẽ bị nén chặt và làm giảm độ rỗng làm cho canh trường phát triển yếu.

Trên nắp thiết bị có gắn bộ lấy mẫu. Bộ lấy mẫu là một vít tải kín được nằm trong ống có rãnh ở phía trên và cốc được bịt kín để chứa môi trường đã được tiệt trùng, vít tải chuyển môi trường vào cốc.

Cửa thoát liệu có đoạn ống dẫn được bố trí ở phần trụ phía dưới của bộ khuấy trộn. Tại đây môi trường tiệt trùng đã được cấy vi sinh vật vào phòng nuôi.

Đặc tính kỹ thuật của bộ khuấy trộn:

Năng suất, kg/h: 300   400

Thể tích, m3: 3,2

Áp suất, MPa:

bên trong thiết bị: 0,144

trong áo hơi: 0,288

Công suất động cơ cho cơ cấu khuấy trộn, kW: 7,5

Công suất động cơ cho cơ cấu đóng kín, kW: 0,8

Hệ số chứa đầy: 0,6

Tiêu hao nước để làm lạnh thiết bị, m3/h: 2,1

Tiêu hao nước tiệt trùng để làm lạnh 670 kg môi trường, m3: 0,27

Kích thước cơ bản, mm: 4800 1400 2100

Khối lượng, kg: 5140

Thiết bị tiệt trùng dạng rung

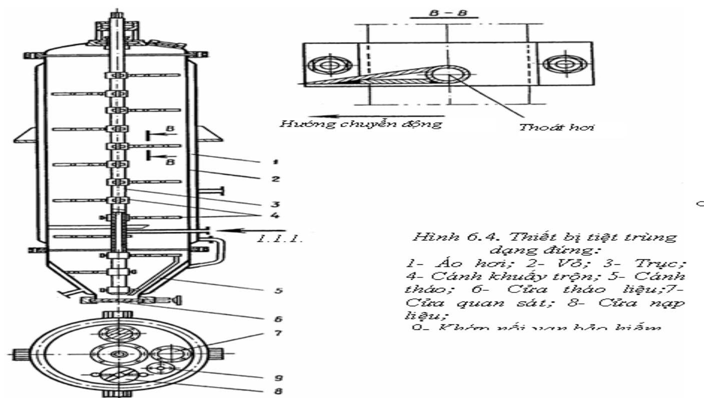
Thiết bị tiệt trùng tác dụng liên tục dạng rung (hình 6.5) gồm máng đóng kín dạng nằm ngang, máy rung lệch tâm được đặt ở phần giữa máng, lò nung cách lửa, các cơ cấu nén, phễu chứa nguyên liệu và các dụng cụ kiểm tra các thông số của quá trình.

Theo chiều dài máng được chia làm ba phần: phần nạp liệu có chức năng định lượng, phần tiệt trùng trong lò nung cách lửa để đun nóng và tiệt trùng môi trường ở nhiệt độ 130   1400C và phần cấy trong lò nung cách lửa khác để làm nguội và làm ẩm môi trường khi bổ sung nước tiệt trùng lạnh, gieo cấy và khuấy trộn.

Cám lúa mì từ thùng chứa cho vào phần nạp liệu của máy tiệt trùng, chiều cao của lớp cám được xác định nhờ van điều chỉnh. Định lượng cám được điều chỉnh bởi tần số dao động của máy rung. Khi chuyển đảo theo máng rung, cám hay các loại nguyên liệu khác được tiệt trùng bằng nguồn nhiệt bức xạ với nhiệt độ đã được quy định. Sau đó cho vào phòng cấy, được làm lạnh bằng nước trong ruột xoắn cũng như bằng nước lạnh trực

tiếp đã được tiệt trùng dùng để làm ẩm cám. Sau khi làm lạnh, nạp lượng huyền phù nấm mốc đã được định lượng vào thiết bị và do xung rung động truyền liên tục cho máng làm tăng mạnh sự khuấy trộn môi trường.

Việc nạp môi trường dinh dưỡng đã được tiệt trùng vào phòng nuôi cấy cũng được định lượng bằng máy tiệt trùng rung.



1- Cửa nạp liệu; 2- Khung giá; 3- Các tấm cách nhiệt; 4- Bộ đun nóng dạng ống; 5- Máng rung; 6- Các ống để phun nước tiệt trùng; 7- Khớp nối để nạp canh trường ; 8- Khớp nối để tháo liệu; 9- Giằng đàn hồi; 10- Bệ; 11- Máy rung; 12- Hộp giảm tốc; 13- Động cơ.

Đặc tính kỹ thuật của máy tiệt trùng rung:

Năng suất tính theo chủng nấm mốc, tấn/ngày: 3,5

Nhiệt độ tiệt trùng, 0C: 120   140

Tần số dao động, Hz:5   29,5

Biên độ dao động, mm: 4

Công suất động cơ, kW: 4,5

Kích thước cơ bản, mm: 1400   1500   1400

Khối lượng, kg: 5840

Dùng nhiệt từ nguồn truyền nhiệt bên ngoài để bổ sung nung nóng chất nền; nhiệt truyền vào bên trong chất nền do độ dẫn nhiệt của vật thể và sự tồn tại trong đó những trường không đều. Cho nên tốc độ đun nóng phụ thuộc vào hình dạng và thể tích của vật liệu và được hạn chế bởi đại lượng grandient nhiệt. Nhược điểm của việc sử dụng hơi để tiệt trùng là vỏ thiết bị phải kín và cách nhiệt. Sự phân bổ của nhiệt trong khối tiệt trùng không đồng đều khi khuấy trộn làm cho môi trường đun nóng không đều; phải sử dụng thiết bị nhiệt năng khác; tạo vón cục môi trường dinh dưỡng trong quá trình tiệt trùng; tạo hồ hoá tinh bột làm giảm đáng kể quá trình phát triển canh trường.

Tiệt trùng môi trường bằng dòng điện cao tần

Khác nhau về nguyên tắc của việc nung nóng vật liệu bằng dòng điện cao tần ở chỗ: đun nóng vật liệu đến nhiệt độ cần thiết xảy ra rất nhanh do tạo năng lượng trực tiếp của dòng điện cao tần thành năng lượng nhiệt. Tốc độ đun nóng trong mỗi phân tử của vật liệu được xác định bởi cường độ của dòng điện, bởi các thông số điện - lý của vật liệu và không phụ thuộc vào hình dạng của nó.

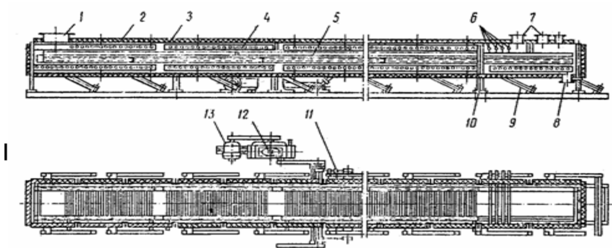
Thiết bị tiệt trùng (hình 6.6) là máy vận chuyển có băng tải vải nhiều lớp.

Thiết bị tiệt trùng cao tần tác dụng liên tục gồm máy phát điện cao tần, phễu nạp liệu 1 có bộ định lượng dạng rôto, thanh dẫn điện 2, cơ cấu chuyển dịch các bảng mỏng của bộ ngưng tụ 3, hai bảng phẳng song song 4, bộ vận chuyển băng tải chịu nhiệt 5 được bố trí bên trong phòng kín và được chuyển dịch giữa các bảng mỏng của bộ ngưng tụ, bộ định lượng nước tiệt trùng 6, bộ định lượng huyền phù cấy 7, vít hai đoạn 8, dẫn động vít tải 9 và dẫn động băng vận chuyền 10. Theo chiều dài phần làm việc của băng tải, lắp các biên chắn để xác định mặt cắt của lớp rải .

Nhờ cơ cấu định lượng môi trường dinh dưỡng được nạp vào phễu chứa và vào băng tải vận chuyển với lớp có chiều dày 30 mm. Khi chuyển vào vùng có trường điện cao tần (tạo ra do nước ngưng được giàn phẳng) môi trường được đun nóng đến nhiệt độ tiệt trùng. Theo mức độ thoát ra từ vùng đun nóng, môi trường dinh dưỡng được làm nguội do toả nhiệt tự nhiên đến 40   500C và sau đó đổ từ băng tải vận chuyển vào mức 2 để làm lạnh và làm ẩm.

Trường điện cao tần được tạo ra do hai cực của bộ ngưng tụ, một cực có điện thế cao nối với cơ cấu nâng của điện cực qua gốm cách điện. Cực thứ hai là đáy của nồi tiệt trùng. Việc nâng hay hạ các cực có điện thế cao sẽ bảo đảm điều chỉnh khe không khí giữa điện cực của bộ ngưng và bề mặt của vật đun nóng.

I



Hình 6.5. Thiết bị tiệt trùng dạng rung:

Hình 6.6. Thiết bị tiệt trùng cao tần tác dụng liên tục:

1- Phễu nạp liệu có bộ định lượng kiểu rôto; 2- Thanh dẫn điện; 3- Cơ cấu chuyển dịch các bảng mỏng của bộ ngưng tụ; 4- Các bảng mỏng của bộ ngưng tụ; 5- Vận chuyển băng tải; 6- Bộ định lượng nước tiệt trùng; 7- Bộ định lượng huyền phù cấy; 8- Vít hai đoạn; 9- Dẫn động vít tải; 10- Dẫn động băng tải; 11- Đèn diệt khuẩn

Để tạo các điều kiện loại trừ sự xuất hiện hệ sinh vật lạ người ta lắp các đèn diệt khuẩn trong phòng.

Bộ định lượng khi làm việc phải đồng bộ với sự chuyển động của băng tải vận chuyển nhằm đảm bảo tính thông lượng liên tục của lớp môi trường. Điều khiển nồi tiệt trùng thông qua trạm điều khiển.

Tiệt trùng một số vật liệu bằng dòng điện cao tần đã chứng minh rằng phương pháp này có hiệu quả cao và đảm bảo được độ tiệt trùng.

Khi nạp vào thiết bị cám lúa mì, bã củ cải, mầm mạch nha và khô dầu sinh học vào trong trường điện được tạo ra bởi các điện cực của bộ ngưng tụ có kích thước 800   500 mm, khoảng cách 30   80 mm, khi cường độ của trường đối tượng 300 W/cm và tần số của dòng điện 13   40,6 MHz, có thể đạt được nhiệt độ trong giới hạn 140   1800C. Với thời gian lộ sáng từ 120 đến 180 s thì các cấu tử của môi trường có độ ẩm từ 10   12%

sẽ đạt được độ tiệt trùng hoàn toàn. Thời gian tiệt trùng giảm xuống từ 12 đến 20 lần so với tiệt trùng dùng hơi.

Tiệt trùng bằng điện cao tần có một số ưu điểm so với tiệt trùng dùng hơi: quá trình liên tục, tốc độ đun nóng khối vật liệu lớn hơn khoảng 18 20 lần, việc tự động hoá điều chỉnh và kiểm tra quá trình tương đối đơn giản, nâng cao các tính chất công nghệ của sản phẩm (trong đó có hoạt tính enzim).

Đặc tính kỹ thuật của thiết bị tiệt trùng cao tần tác dụng liên tục:

Năng suất, kg/h: 300

Máy phát điện dạng cao tần:

dạng: LФ1 - 40M

công suất, kW: 40

Dẫn động băng tải đối với bộ giảm tốc, dạng: PЧ - 120

công suất của động cơ, kW: 1,1

kích thước cơ bản, mm: 1870 1780 2250

số vòng quay vít tải của máy trộn, vòng/s: 0,15

công suất của động cơ, kW: 1,1

Kích thước của vít tải, mm :

đường kính: 325

chiều dài: 6000

6.2.6. Tiệt trùng bằng bức xạ ion hoá

Tiệt trùng có sử dụng bức xạ ion hoá là quá trình hiện đại để tiệt trùng các cấu tử của môi trường dinh dưỡng trong công nghiệp.

Gia công các cấu tử của môi trường dinh dưỡng bằng bức xạ ion hoá với liều lượng từ 0,5 đến 2,5 triệu rađi cho phép tiệt trùng hoàn toàn môi trường. Khi đó nhiệt độ của môi trường được tăng lên vài độ, còn thời gian gia công khoảng vài giây. Trong quá trình gia công cấu trúc của môi trường bị phá huỷ, khả năng hấp thụ được tăng lên 12 13%, hàm lượng tinh bột giảm 14 27%, còn hàm lượng đường hoà tan tăng 20 32%.

Hiện tại đã sản xuất hàng loạt máy tăng tốc điện tử có 4 loại kích thước để tiệt trùng các cấu tử của môi trường và giảm thời gian chu kì đến 30 60 s (bảng 6.1)

Bảng 6.1. Đặc tính kỹ thuật của các máy tăng tốc

Các chỉ số	ELT-1	ELT-2,5	ELIT-1A	ELIT

Năng lượng, MVCông suất trung bình khi năng lượng cực đại, kWKích thước máy tăng tốc, mmchiều caođường kính	0,3 1,52524601300	0,6 2,54043001820	0,3 1,0107601000	0,6 3.010 3024001300

THIẾT BỊ TIỆT TRÙNG MÔI TRƯỜNG DINH DƯỠNG DẠNG LỎNG

Tiệt trùng môi trường dinh dưỡng có thể tiến hành trong các thiết bị tiệt trùng tác động tuần hoàn và liên tục. Nếu tiệt trùng một khối lượng không lớn có thể tiến hành trực tiếp trong các thiết bị lên men.

Khi tiệt trùng các môi trường phức tạp, trước hết một số cấu tử của môi trường dinh dưỡng chứa nitơ phải được tiệt trùng theo chế độ mềm hơn, cho nên phải tiệt trùng riêng biệt trong những thiết bị đặc biệt được gọi là bánh răng vệ tinh.

Bánh răng vệ tinh

Bánh răng vệ tinh là thiết bị hình trụ đứng được chế tạo bằng thép không gỉ. Nó có thể tích từ 30   50 m3 và được tính toán để làm việc ở áp suất 280   480 kPa.

Bánh răng vệ tinh có các cửa để nạp và tháo các cấu tử của môi trường, các ống nối để nạp và thải hơi, thải không khí, nước, cơ cấu khuấy trộn dạng chân vịt có số vòng quay 2,5 vòng/s. Trong thiết bị có các dụng cụ để đo và điều chỉnh áp suất và nhiệt độ, cửa để rửa thiết bị và van bảo hiểm.

Trong đường ống dẫn hơi có lưới lọc để lọc hơi. Quá trình tiệt trùng môi trường được kiểm tra, điều chỉnh nhiệt độ và áp suất một cách tự động. Nếu tiến hành làm nguội nhanh sau khi tiệt trùng thì có thể tạo ra độ chân không, cho nên phải tiến hành nạp sơ bộ không khí với áp suất nhất định đã được tiệt trùng vào thiết bị. Tháo môi trường ra khỏi thiết bị cũng được thực hiện với chế độ nạp liên tục không khí tiệt trùng. Nếu không lưu ý các biện pháp này có thể dẫn đến sự phóng điện mạnh vào thiết bị làm ảnh hưởng đến toàn hệ thống..

Bánh răng vệ tinh được chế tạo trong những năm gần đây, được trang bị hệ thống khoá liên động để ngăn ngừa khả năng tạo chân không trong thiết bị và để giữ áp suất không đổi ở mức 280   480 kPa.

Chế độ tiệt trùng tuần hoàn có nhược điểm: năng suất thấp, tiêu hao hơi, nước và năng lượng điện cao, tiệt trùng trực tiếp trong thiết bị làm cho việc sử dụng các thiết bị lên men ít hiệu quả và làm giảm giá trị dinh dưỡng của các cấu tử môi trường. Các thiết bị hiện đại hơn được sử dụng để tiệt trùng các môi trường dinh dưỡng lỏng là những thiết bị có chế độ làm việc liên tục.

Thiết bị tiệt trùng liên tục các môi trường dinh dưỡng lỏng

Tiệt trùng liên tục có nhiều ưu điểm so với tiệt trùng gián đoạn: đạt sự vô trùng nhanh (gần 1 phút), điều đó cho phép tăng năng suất của thiết bị, có khả năng tăng hiệu suất sản phẩm có mục đích vì khi tiệt trùng liên tục sự phá huỷ cấu trúc các chất dinh dưỡng của môi trường là tối thiểu, do sự lộ sáng ngắn, giảm tiêu hao hơi do sử dụng phun hơi trực tiếp.

Thiết bị tiệt trùng liên tục có năng suất 5 m3/h. Thiết bị gồm thùng chứa, bộ đun nóng, bộ giữ nhiệt, làm nguội, các bơm, lọc môi trường, lọc hơi, hệ thống kiểm tra tự động và điều chỉnh các thông số của quá trình.

Bộ thu nhận và bảo quản môi trường dinh dưỡng chưa tiệt trùng là thiết bị hình trụ có nắp với sức chứa 10 m3. Trên nắp có bộ dẫn động cho cơ cấu khuấy trộn và các khớp nối cần thiết. Thiết bị có áo ngoài để làm nguội môi trường cho nên rất tiện lợi cho bảo quản dài hạn trong trường hợp cần thiết cho sản xuất.

Để loại những vật lớn hơn 0,8 mm ra khỏi môi trường thường ứng dụng làm sạch hai mức. Trên đường nạp môi trường vào bộ đun nóng được gắn lưới lọc bằng thép không gỉ có lỗ lưới 0,8   0,8 mm. Việc làm sạch bổ sung được tiến hành trong cốc lọc cũng được làm từ loại lưới trên và đặt ở vị trí khớp nối vào của lưu lượng kế. Dùng bơm xoáy để đẩy môi trường vào bộ đun nóng. Bộ đun nóng gồm vỏ trụ đứng, nắp và hai vòi phun. Các khớp nối để nạp môi trường dinh dưỡng và hơi nước được lắp trên vỏ thiết bị. Giữa các phần trên và dưới thiết bị có côn để nạp lớp mỏng đều của môi trường đã được đun nóng vào bộ giữ nhiệt. Bộ giữ nhiệt là ống xoắn gồm 11 vòng ống với đường kính 89 mm, chiều dài tổng là 3,4 m. Thể tích của bộ giữ nhiệt 170 l và bảo đảm thời gian giữ ở nhiệt độ 1400C gần hai phút. Để làm lạnh môi trường dinh dưỡng tiệt trùng đến 400C thường sử dụng bộ trao đổi nhiệt kiểu "ống lồng ống" có đường kính 76 và 133 mm, tổng bề mặt làm lạnh 20 m2.

Nguyên tắc làm việc của thiết bị là đun nóng nhanh môi trường đến nhiệt độ tiệt trùng 120   1400C khi tiếp xúc trực tiếp với hơi nước, giữ môi trường trong dòng liên tục khoảng 2   15 phút và sau đó làm lạnh nhanh đến 35   450C. Trước khi bắt đầu tiệt trùng môi trường dinh dưỡng tất cả các bộ phận của thiết bị YHC-5 (bộ đun nóng, bộ giữ nhiệt, bộ trao đổi nhiệt, bộ lấy mẫu và hệ thống đường ống) phải được tiệt trùng bằng hơi trong 4 giờ. Sau khi triệt trùng thiết bị mở các dụng cụ kiểm tra tự động và dụng cụ điều chỉnh các thông số của quá trình, đặt chế độ tiệt trùng môi trường. Nối YHC - 5 với nồi lên men đã nạp sơ bộ không khí tiệt trùng với áp suất 76   96 kPa.

Yếu tố vô cùng quan trọng để hoạt động bình thường của thiết bị tiệt trùng tác động liên tục đó là sự làm việc an toàn của nồi phản ứng - máy trộn để chuẩn bị môi trường. Việc tạo sự ứ đọng trong dòng môi trường và tạo xoáy trong nồi phản ứng làm cản trở sự nạp môi trường và phá vở tính nạp liệu đều đặn của thiết bị.

Để tránh sự xuất hiện không khí trong đường ống nối nồi phản ứng với YHC thường có van ngược chiều để điều chỉnh áp suất.

Quá trình tiệt trùng môi trường dinh dưỡng được thực hiện một cách tự động theo chế độ đã cho nhờ các dụng cụ điều chỉnh (dụng cụ kiểm tra mức môi trường trong thùng chứa, kiểm tra tốc độ nạp môi trường vào bộ giữ nhiệt, kiểm tra áp suất môi trường do bơm đẩy và áp suất môi trường khi ra khỏi bộ giữ nhiệt, kiểm tra áp suất hơi cho van điều chỉnh của thiết bị). Nhiệt độ môi trường trong bộ đun nóng và áp suất của môi trường khi ra khỏi bộ giữ nhiệt là những thông số phải điều chỉnh.

Đặc tính kỹ thuật của thiết bị tiệt trùng YHC- 5:

Năng suất, m3/h: 5

Sức chứa của bộ đun nóng, l : 25

Thời gian có mặt của môi trường trong bộ đun nóng, s: 19

Dạng bộ giữ nhiệt:Ống xoắn

Sức chứa của bộ giữ nhiệt, l : 170

Đường kính ống, mm: 89

Tốc độ trung bình của môi trường trong bộ giữ nhiệt, m/s: 0,28

Dạng thiết bị trao đổi nhiệt để làm lạnh môi trường:Ống lồng ống

Diện tích bề mặt làm lạnh, m2: 20

Tiêu hao hơi, kg/h: 1000

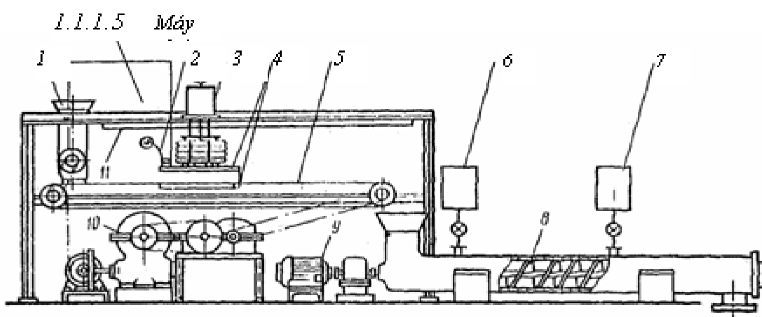
Sự làm loãng môi trường do nước ngưng, %: 20

Nhược điểm của hệ YHC - 5: năng suất thấp, kích thước cơ bản của thiết bị lớn, tiêu hao hơi nước lớn, hệ số sử dụng nhiệt thấp, ứng dụng dạng thiết bị trao đổi nhiệt không hoàn hảo, lượng kim loại của bộ giữ nhiệt lớn, diện tích chiếm chổ lớn, khó khăn cho việc làm sạch bề mặt bên trong và mức độ chảy rối của môi trường thấp.

Thiết bị tiệt trùng liên tục có năng suất 20 m3/h. Hiện tại đã có những loại thiết bị tiệt trùng liên tục với năng suất 20, 50, 100, 200 và 300 m3/h. Khác với YHC - 5, thiết bị YHC - 20 có đề cập đến khả năng thu hồi nhiệt đến 77%, ứng dụng thiết bị trao đổi nhiệt dạng tấm có hiệu quả hơn và bộ giữ nhiệt có kết cấu đặc biệt nhằm kéo dài quảng đường của dòng môi trường và tăng cường quá trình khuấy trộn.

YHC - 20 (hình 6.7) bao gồm thùng chứa môi trường dinh dưỡng, các bơm ly tâm, bộ đun nóng, bộ giữ nhiệt, bộ thu hồi nhiệt, bộ trao đổi nhiệt và hệ thống điều chỉnh tự động các thông số của quá trình.

Trước khi bắt đầu hoạt động tất cả các thiết bị, đường ống dẫn và phụ tùng YHC được thanh trùng bằng hơi quá nhiệt. Hơi nước được đưa vào bộ đun nóng theo đường viền của van điều chỉnh tiêu hao hơi, sau đó vào bộ giữ nhiệt, thu hồi nhiệt và theo đường viền của van giảm áp suất vào thiết bị làm mát. Cùng lúc mở các van giảm xả nước ngưng và khi đạt được nhiệt độ lớn hơn 1400C thì bắt đầu ổn định thời gian tiệt trùng. Trong quá trình tiệt trùng phải đóng ngay van xả nước ngưng, mở các dụng cụ điều chỉnh tự động và thiết lập chế độ làm việc của YHC. Chuyển tất cả các van đường viền và nối với các rãnh của môi trường dinh dưỡng trong máy lạnh với nồi lên men tiệt trùng. Cùng lúc đó nạp ngay nước hồi lưu đã được làm sạch vào thiết bị lạnh. Khi nhiệt độ và áp suất trong nồi phản ứng đạt trị số ổn định thì khuấy đảo các cấu tử của môi trường dinh dưỡng, môi trường mới lại cho vào thùng chứa để bơm đẩy qua khe đứng nhỏ vào bộ đun nóng với tốc độ 3,5 m/s. Miệng loe sẽ được hình thành khi mức môi trường trên lỗ hút của thùng chứa bị nhỏ lại trong thời gian tháo cặn, khi đó sẽ xảy ra hiện tượng hút không khí ngoài môi trường chưa được tiệt trùng làm nhiễm bẩn môi trường. Để ngăn ngừa hiện tượng này trên bề mặt song song với tiết diện ngang của lỗ rót có chiều cao 40 mm ta lắp vòng đệm chắn phẳng.

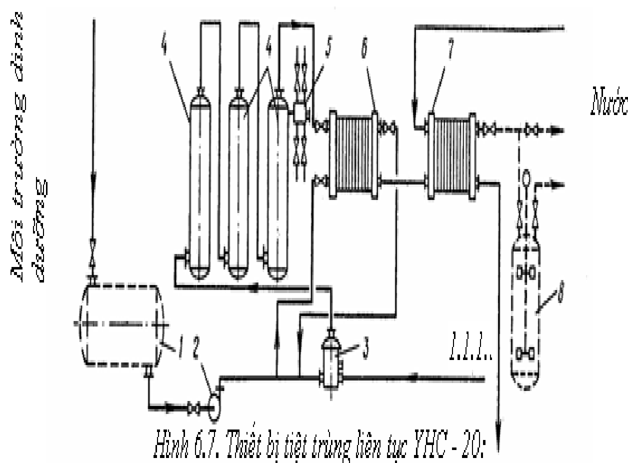


Hình 6.7. Thiết bị tiệt trùng liên tục YHC - 20:

1- Thùng chứa; 2- Bơm; 3- Bộ đun nóng; 4- Bộ giữ; 5- Bộ lấy mẫu; 6- Thiết bị trao đổi nhiệt- thu hồi; 7- Thiết bị trao đổi nhiệt- thiết bị làm mát; 8- Thiết bị lên men.

Hơi có áp suất 0,6 MPa được nạp vào bộ đun nóng (hình 6.8) qua vòi phun có đường kính 2,5 mm lắp trên vỉ cứng của ống nối tiếp tuyến 4, còn qua ống nối 3- môi trường với lượng 1,5 m3/h. Bộ đun nóng là hình trụ 1 có nắp hình elip 2 với sức chứa 100 l. Môi trường được đun nóng nhanh đến 1300C và khi đó tạo ra nước ngưng với một lượng 0,5 m3/h. Từ bộ đun nóng môi trường được đưa vào ống dưới của bộ giữ nhiệt. Bên trong bộ giữ nhiệt có một số bộ phận để tạo ra những phòng hình trụ thông nhau, sau đó môi trường vào bộ trao đổi nhiệt kiểu tấm - bộ thu hồi nhiệt. Trong bộ thu hồi nó sẽ đun nóng môi trường ban đầu chưa được tiệt trùng để cho vào bộ đun nóng, còn chính nó được làm lạnh đến 900C. Từ bộ thu hồi nhiệt môi trường được đẩy vào phòng lên men khi đã được làm lạnh sơ bộ trong thiết bị trao đổi nhiệt dạng tấm, còn môi trường dinh dưỡng chưa được tiệt trùng được đẩy vào bộ đun nóng từ bộ thu nhiệt.

Bộ giữ nhiệt (hình 6.9) là bình hình trụ hai đáy dạng elip, bên trong theo chiều cao được bố trí 10 lô. Mỗi lô có đoạn ống trung tâm 1 với đĩa 2, đĩa 3 được gắn trên đoạn ống, đoạn ống hàn ở cuối và các đoạn ống dẫn hướng 4. Các lô này tạo ra hai dãy hình trụ: môi trường từ các phòng dưới số 5 qua các rãnh số 6 vào đoạn ống trung tâm 1 và môi trường có tốc độ lớn ra khỏi đoạn ống trung tâm qua khe hở nhỏ 8 vào các phòng trên số 7. Nhờ các đoạn ống hướng mà môi trường chuyển động xoáy làm cho quá trình khuấy - trộn tốt hơn. Sau đó vào bộ phận khác qua khe vòng giữa đĩa số 3 và đoạn ống của thiết bị số 4. Khi qua liên tục từ dưới lên trên môi trường được giữ lại ở nhiệt độ đã cho trong thời gian định trước, môi trường thoát ra từ đoạn ống trên nắp bộ giữ nhiệt và qua đoạn ống dưới vào bộ giữ nhiệt thứ 2 và sau đó tiếp tục vào bộ giữ nhiệt thứ 3. Đường kính của bộ giữ nhiệt 600 mm, chiều cao 6000 mm, sức chứa của bộ giữ nhiệt 1,7 m3.



Hình 6.7. Thiết bị tiệt trùng liên tục YHC - 20:

1- Thùng chứa; 2- Bơm; 3- Bộ đun nóng; 4- Bộ giữ; 5- Bộ lấy mẫu; 6- Thiết bị trao đổi nhiệt- thu hồi; 7- Thiết bị trao đổi nhiệt- thiết bị làm mát; 8- Thiết bị lên men.

Để giữ nhiệt độ môi trường, bộ giữ nhiệt cần phải được phủ một lớp cách nhiệt có chiều dày 35 mm, còn các ống nối liên kết bằng lớp 50 mm.

Bộ thu nhiệt là thiết bị trao đổi nhiệt dạng tấm có bề mặt trao đổi nhiệt 100 m2.

Trong quá trình thu hồi nhiệt các môi trường đã được tiệt trùng và chưa tiệt trùng được chuyển động thành lớp mỏng trong các rãnh hình thành từ mỗi cặp tấm. Mỗi tấm được bao bọc một hướng từ môi trường nóng và hướng khác từ môi trường làm lạnh, nhờ bề mặt uốn sóng của các tấm mà thiết lập được chế độ chảy rối của

dung dịch nhằm bảo đảm trao đổi nhiệt mạnh. Hiệu suất làm việc của bộ thu hồi nhiệt được đặc trưng bởi hệ số thu hồi nhiệt. Hệ số này đối với YHC - 20 đạt 77%.

Hệ thống thiết bị được lắp đặt các dụng cụ đo - kiểm tra nhằm đảm bảo việc tự động quá trình.

Thiết bị tiệt trùng liên tục có năng suất 50 m3/h. Thiết bị gồm bộ đun nóng có sức chứa 0,25 m3, bộ thu hồi nhiệt dạng tấm có diện tích bề mặt trao đổi nhiệt 125 m2, bộ trao đổi nhiệt dạng tấm có diện tích bề mặt trao đổi nhiệt 80 m2, ba bộ giữ nhiệt sức chứa 5,1 m3, lọc môi trường dinh dưỡng có bề mặt lọc 0,6 m2 và bơm ly tâm năng suất 65 m3 môi trường /h, thời gian giữ ở nhiệt độ tiệt trùng là 6 phút, nhiệt độ của môi trường được làm lạnh 300C.

Trong công nghiệp vi sinh thường ứng dụng bộ giữ nhiệt dạng thùng chứa và dạng ống. Dạng thùng chứa có kết cấu phức tạp hơn, khó đạt được độ đồng đều của dòng môi trường so với loại ống. Bộ giữ nhiệt dạng ống làm việc ở chế độ của dòng piston, điều đó đảm bảo hiệu quả ổn định đối với tất cả các phần tử vi sinh xảy ra trong ống. Bộ giữ nhiệt dạng ống gồm các ống đứng với đường kính 400 600 mm, nối liên tục và được phủ bởi lớp cách nhiệt. Chiều dài của các ống phụ thuộc vào thời gian giữ nhiệt môi trường.

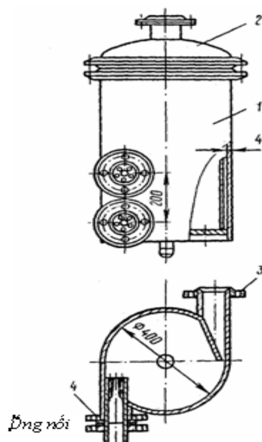
Thiết bị tiệt trùng liên tục của Hãng DE - laval (Pháp). Thiết bị (hình 6.10) gồm có thùng cân bằng nước 3, bơm nạp liệu 5, bộ thu hồi nhiệt 6, bộ đun nóng để sấy nóng sản phẩm cuối cùng, bộ giữ nhiệt, trao đổi nhiệt để làm lạnh cuối cùng cho sản phẩm, bộ trao đổi nhiệt để làm lạnh nước trung gian, các dụng cụ đo kiểm tra và băng tải điều chỉnh thiết bị.

Có thể phân chia hoạt động của thiết bị tiệt trùng liên tục ra làm 3 chu kỳ: tiệt trùng thiết bị, tiệt trùng môi trường dinh dưỡng, rửa và làm sạch.

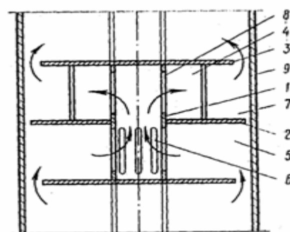
Môi trường được bơm vào thiết bị từ máy khuấy trộn. Lượng tiêu hao được điều chỉnh nhờ bơm nạp liệu. Môi trường qua bộ trao đổi nhiệt, bộ giữ nhiệt quay về được đun nóng sơ bộ đến 90 1200C đun đến 1400C, sau đó được đun nóng ở nhiệt độ tiệt trùng (ví dụ 1400C) trong bộ trao đổi nhiệt. Môi trường được giữ trong vòng1 2 phút trong bộ giữ nhiệt. Trước khi cho vào nồi lên men môi trường được làm lạnh bổ sung đến 400C trong bộ trao đổi nhiệt dạng tấm.

Hệ số thu hồi nhiệt 60 70%

Thiết bị tiệt trùng tác động liên tục có thể điều khiển bằng thủ công và có thể bằng tự động cho tất cả các quá trình công nghệ.



Hình 6.7. Bộ đun nóng của thiết bị YHC- 20



Hình 6.8. Bộ giữ nhiệt của thiết bị YHC- 20

Những thiết bị tiệt trùng không khí

Không khí được sử dụng để duy trì sự hoạt động sống của vi sinh vật trong quá trình tổng hợp sinh học sinh khối, axit amin, enzim, các chất kháng sinh, các chất bảo vệ thực vật và các sản phẩm khác của tổng hợp vi sinh trong các điều kiện hiếu khí. Khi sản xuất các nấm men gia súc và làm sạch nước thải bằng phương pháp sinh học người ta thường ứng dụng không khí mà không cần làm sạch sơ bộ và tiệt trùng, trong sản xuất các sản phẩm khác không khí phải được làm sạch bụi và các vi sinh vật lạ.

Thiết bị vắt, trích ly, tinh chế các sản phẩm thu nhận từ phương pháp tổng hợp vi sinh
Các thiết bị vắt, trích ly, tinh chế các sản phẩm thu nhận từ phương pháp tổng hợp vi sinh.

Thiết bị nuôi cấy vi sinh vật
Nuôi cấy vi sinh vật trên các môi trường tơi thể hạt có nhiều ưu việc hơn so với nuôi cấy trên các môi trường dinh dưỡng lỏng. Như tốc độ tổng hợp của các enzim cao hơn 5   6 lần, ngoài ra canh trường nhận được có độ ẩm 40   50% (trong canh trường lỏng 80   95%), cho phép tiết kiệm đáng kể nguồn năng lượng sấy. Tuy nhiên đến nay phương pháp nuôi cấy vi sinh vật trên các môi trường dinh dưỡng rắn chưa được ứng dụng rộng rãi trong công nghiệp do chưa có những thiết bị tiệt trùng được cơ khí hoá đáng tin cậy.

Nội dung:

Hiệu suất và độ hoạt hoá của các chất hoạt hoá sinh học, thời gian quá trình nuôi cấy chủ yếu phụ thuộc vào những yếu tố sau: loại vi sinh vật, thành phần cấu tử của môi trường dinh dưỡng, lượng và chất lượng của nguyên liệu cấy, nhiệt độ nuôi cấy, mức độ thổi khí của canh trường phát triển, cường độ đảo trộn, trao đổi khối và trao đổi nhiệt.

Việc lựa chọn dạng thiết bị và những bộ phụ trợ để đảm bảo tất cả những đòi hỏi của công nghệ có ý nghĩa quan trọng nhất.

PHÂN LOẠI THIẾT BỊ NUÔI CẤY VI SINH VẬT TRÊN MÔI TRƯỜNG DINH DƯỠNG RẮN

Để nuôi cấy vi sinh vật trên môi trường dinh dưỡng rắn, người ta sử dụng các loại thiết bị có kết cấu sau đây: thiết bị nuôi cấy vi sinh vật trên môi trường rắn dạng phòng có các khay đột lỗ nằm ngang với kích thước 400 800 mm, thiết bị được cơ khí hoá có khay đứng đột lỗ, thiết bị được cơ khí hoá dạng PITт 42Φ, các thiết bị băng đai tác động chu kỳ và liên tục, tổ máy nhiều phiến tác động liên tục với sự ứng dụng các máy rung cũng như các thiết bị dạng trống quay.

Nhược điểm của các thiết bị nuôi cấy vi sinh vật trên môi trường rắn dạng phòng có các khay nằm ngang đột lỗ là khối lượng lao động cho các công đoạn quá lớn, mức độ cơ khí hoá cho các công đoạn công nghệ thấp

và không tránh khỏi sự tiếp xúc của công nhân với canh trường của vi sinh vật.

Từ các kết cấu kể trên, trong công nghiệp thường người ta ứng dụng các thiết bị được cơ khí hoá có các chậu được phân bổ đứng, cũng như các thiết bị dạng trống quay và hình tháp. Các thiết bị dạng trống quay và hình tháp có triển vọng tốt để sản xuất lớn.

Sự tích luỹ một lượng lớn các phế thải nông nghiệp như rơm, vỏ bông, vỏ hạt hướng dương, cùi ngô, các phế liệu khi gia công khoai tây, củ cải đường, cây mía... cho khả năng sử dụng chúng để thu nhân protein chăn nuôi, là nguồn rẻ tiền cho sản xuất xenluloza và tinh bột.

Tuy nhiên để nuôi cấy vi sinh vật với mục đích tổng hợp sinh học protein không thể sử dụng các phòng nuôi cấy bình thường, các phòng này được sử dụng để nuôi cấy nấm mốc trên môi trường dinh dưỡng rắn có chiều cao của lớp môi trường không lớn hơn 3   5 cm. Các xí nghiệp sản xuất chất cô đặc chứa protein và enzim thuộc dạng sản xuất lớn, cho nên đối với những nhà máy năng suất 100 nghìn tấn trong một năm đòi hỏi 210 nghìn chậu. Ở mức như thế cần phải sử dụng các thiết bị thoả mãn các yêu cầu sau: chiều cao của lớp môi trường dinh dưỡng không nhỏ hơn 50 cm; khả năng tạo ra các điều kiện tiệt trùng; sự biến đổi sinh học của các chất dinh dưỡng trong nguyên liệu thành protein là cực đại.

Các thiết bị để sản xuất các sản phẩm trên có thể gián đoạn hay liên tục. Các thiết bị tác động gián đoạn thường ở dạng hình trống nằm ngang, loại trừ quá trình nuôi cấy vi sinh vật có thể thực hiện trích ly các chất hoạt hoá sinh học từ canh trường nuôi cấy.

CÁC THIẾT BỊ NUÔI CẤY VI SINH VẬT TRÊN MÔI TRƯỜNG RẮN CÓ CÁC KHAY ĐỘT LỖ NẰM NGANG

Trong các điều kiện sản xuất để nuôi cấy các giống nấm mốc trên bề mặt trong các khay, người ta sử dụng các phòng tiệt trùng, số lượng các phòng phụ thuộc vào năng suất tính theo canh trường nấm mốc khô hàng

ngày. Để định hướng thường khi năng suất 1 tấn/ngày cần 3 4 phòng tiệt trùng. Đối với nhà máy có năng suất 10 tấn/ngày số phòng là 30 40.

Phòng tiệt trùng là buồng kín có kích thước 10000 2800 2100 mm với hai cửa, một cửa nối với hành lang thải liệu. Bên trong phòng có ba đoạn ống thông khí để nạp không khí điều hoà từ một hướng, còn từ hướng ngược lại- các ống để thải không khí trong phòng. Diện tích của phòng được tính cho 18 20 giàn có khoảng 9 10 khay cho mỗi bên, quy đổi ra cám khô là 100 kg. Khoảng cách giữa các giàn 80 100 mm, giữa các giàn có khoảng cách rộng 1000 1200 mm để đi lại và cách tường 200 300 mm.

Các bộ điều hoà độc lập được phân bổ trên các phòng tiệt trùng nhằm để đẩy không khí có nhiệt độ 22 320C, độ ẩm tương đối 96 98% vào phòng. Không khí tuần hoàn có bổ sung 10% không khí sạch từ bộ điều hoà chính, các hành lang nạp và tháo của các phòng cần phải cách ly các phòng bên cạnh. Điều đó thực hiện được nhờ thông gió hai chiều khi trao đổi không khí nhiều lần (đến 8 lần) và nhờ làm sạch không khí thải khỏi các bào tử.

Việc nuôi cấy giống trong các phòng tiệt trùng đã được sử dụng trong các giai đoạn đầu của sự phát triển sản xuất ra các chế phẩm enzim. Những ý tưởng để tạo ra các thiết bị dạng cơ khí hoá có các khay nằm ngang không mang lại kết quả tốt vì tốn nhiều kim loại và năng suất thấp.

THIẾT BỊ CÓ CÁC KHAY ĐƯỢC PHÂN BỔ ĐỨNG

Thiết bị nuôi cấy vi sinh vật trên môi trường dinh dưỡng rắn kolovieva. Phòng của thiết bị này là bộ chứa hình hộp bằng kim loại được cố định trên các trụ nhờ hệ giằng đàn hồi. Nắp lật được đóng kín ở trên thiết bị, còn ở dưới đáy lật. Bên trong phòng cứ khoảng 50 mm bố trí hộp đứng tường kép đột lỗ, không khí được đẩy qua các hộp này. Các hốc của rãnh đứng (được tạo ra giữa các hộp) là những khay chứa. Các khay có đáy mắt cáo nhằm ngăn cản sự vung vãi môi trường khi nạp. Phòng được trang bị các khớp nối để nạp hơi, nước và thải nước ngưng. Máy rung được bắt chặt vào phòng để tháo dỡ canh trường nấm mốc.

Kiểm tra và ghi nhiệt độ được thực hiện nhờ nhiệt kế tiếp xúc đặt tại một trong những rãnh nuôi cấy và nối với bộ dẫn động quạt, rơle sẽ tự động tắt và mở quạt.

Nhược điểm của loại này là năng suất nhỏ, biến dạng các phòng và thải canh trường nuôi cấy nấm mốc ra khỏi khay là rất khó khăn, độ kín khi thải không đảm bảo và tiêu hao không khí để thải nhiệt sinh lý lớn.

Phòng nuôi cấy vi sinh vật trên môi trường dinh dưỡng rắn có các hộp tháo được và dỡ tải bằng tự động hoá. Thiết bị này là sự biến dạng của thiết bị kolovieva. Phòng nuôi cấy là hồm kim loại, trong đó được lắp các hộp đứng có thể tháo dỡ hồm được. Phòng được lắp trên khung với các bánh và có thể chuyển dịch theo các ray. Để cố định ở một vị trí xác định phòng được trang bị chốt định vị. Khay được tạo nên do hai bán khay có khớp nối ở phần trên của phòng.Tay đòn điều chỉnh các tấm chắn phủ phần dưới của các khay. Thực hiện thông gió canh trường qua các rãnh phân bổ không khí trong các khay.

Cơ cấu để tháo dỡ (hình 9.1) canh trường nuôi cấy ra khỏi khay được phân bổ trên phòng nuôi cấy và gồm những bộ phận có liên quan nhau để cố định các khay 2; cơ cấu mở các khay được phân bổ tương xứng theo hai hướng của phòng; cơ cấu đẩy phòng đến tấm kim loại phẳng nằm ngang 6 được kẹp chặt bằng các thanh nối đứng 7 để chuyển động quay tịnh tiến. Các bộ phận để định vị các khung 2 gồm hai trục (có các chốt) sắp xếp song song cân đối với trục ngang của phòng. Cơ cấu mở của các khay có hai mâm quay với các thanh truyền, thanh răng được kẹp chặt trên các thanh truyền được phân bổ từ hai hướng của phòng và dùng để chuyển dịch phòng.

[missing_resource: .png]

987634510

Hình 9.1. Cơ cấu để tháo dỡ tự động canh trường nấm mốc trong các hộp ra khỏi phòng:

1- Đường ray; 2- Chốt định vị; 3- Khung; 4- Trụ đứng; 5- Chốt; 6- Tấm kim loại phẳng; 7- Thanh nối; 8- Đế cột; 9- Sàng; 10- Đĩa xích

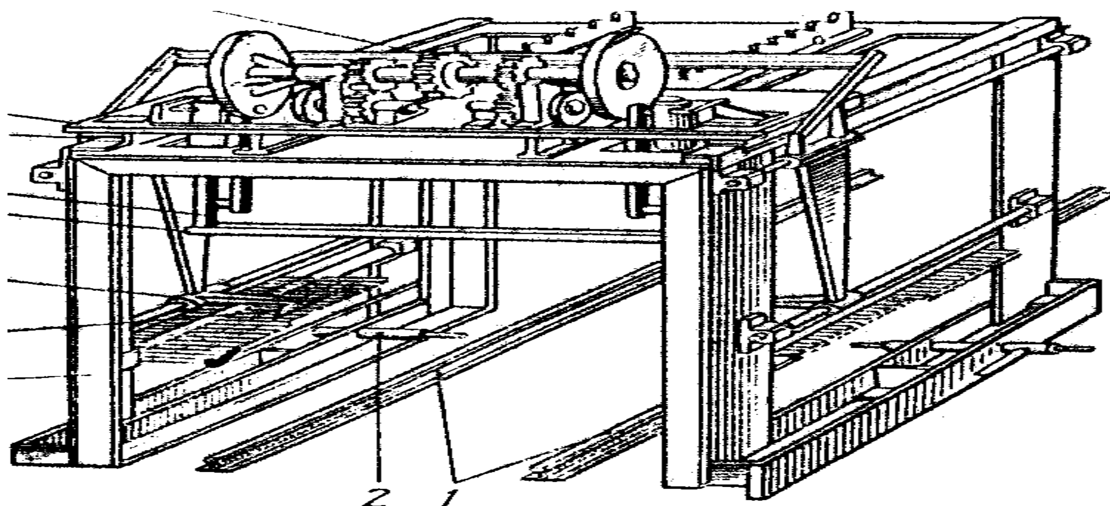
Tất cả các cơ cấu trên được lắp chặt trên sàng 9. Sàng tựa trên khung 3 nhờ đế cột 8. Động cơ điện làm chuyển động thiết bị. Phòng cùng với canh trường nuôi cấy chuyển dời theo đường ray 1 để tháo dỡ và được định vị ở một vị trí đã định. Sau đó dùng tay đòn mở tấm chắn của khay, còn tay gạt mở khay đầu theo tiến trình tháo dỡ.

Khi mở động cơ điện, thanh răng có chốt 5 bắt đầu chuyển dịch, phần dưới của nửa khay dịch lùi ra. Sau đó cơ cấu đẩy bắt đầu hoạt động: tấm kim loại 6 hạ xuống dưới, đẩy canh trường nuôi cấy ra khỏi khay và được nâng lên. Khi tấm kim loại nâng cao hơn khay, sàng bắt đầu chuyển dịch theo khung 3 nhờ đế cột 8 vào vị trí trên khung tiếp theo. Trụ chống 4 cùng với sàng chuyển dịch và khi tác động tới chốt, đưa đến vùng biên, tại đây khay được tháo dỡ theo thứ tự.

Khi thiết bị có 7 phòng nuôi cấy có thể thu nhận 1200 kg giống nấm mốc trong một ngày. Các phòng nuôi cấy được chế tạo bằng hợp kim nhôm, sức chứa của chúng 500 kg, kích thước cơ bản của phòng 1600 1300 1020 mm, khối lượng 771 kg.

Dây chuyền tự động hoá để nuôi cấy giống nấm mốc. Trên cơ sở các phòng nuôi cấy vi sinh vật trên môi trường rắn có các hộp tháo dơ, đã thảo ra quá trình lắp ráp và vận hành dây chuyền công nghệ để nuôi cấy bằng cơ khí hoá và nhận được những chế phẩm enzim tinh khiết có công suất 50 100 tấn/năm, phụ thuộc vào dạng chế phẩm sản xuất.

Dây chuyền gồm các công đoạn: chuẩn bị môi trường dinh dưỡng, nuôi cấy, trích ly, lắng , tách và sấy, tiêu chuẩn hoá và gói chế phẩm. Giai đoạn quan trọng nhất của dây chuyền là chuẩn bị môi trường dinh dưỡng và nuôi cấy giống nấm mốc, gồm hai băng chuyền công nghệ độc lập nhau (hình 9.2).



Hình 9.2. Công đoạn nuôi cấy giống trên bề mặt:

1- Vòng tròn quay; 2- Cơ cấu đẩy; 3- Thiết bị san; 4- Rãnh nạp liệu; 5- Bàn nạp liệu ; 6- Bộ tiệt trùng các phòng nuôi cấy; 7- Cơ cấu đẩy; 8- Rửa các phòng; 9- Bàn dỡ liệu; 10- Phòng nuôi cấy; 10- Bộ ra khớp cuối cùng; 12- Băng tải; 13- Phòng nuôi cấy môi trường rắn; 14- Bulông ghép; 15- Đường ray

Trong mỗi băng chuyền đều có bộ tiệt trùng, nồi khuấy trộn, 9 phòng nuôi cấy trên môi trường rắn ở trong đường hầm kín với hệ đường ray 15 để chuyển dịch liên tục các phòng từ công đoạn công nghệ này đến các đoạn công nghệ khác.

Vận chuyển cám và bã củ cải vào thùng chứa bằng khí nén, rồi cho qua vít tải vào một trong những nồi tiệt trùng. Sau khi nạp vào nồi tiệt trùng một lượng nước và dung dịch amoni sunfat nhất định rồi trộn đều và tiến hành tiệt trùng môi trường ở chế độ tự động. Sau đó môi trường được đưa vào thiết bị khuấy trộn tiệt trùng. Nước để làm ẩm môi trường và huyền phù đã được đồng hoá với lượng 0,1   0,8% so với khối lượng của môi trường dinh dưỡng cho vào thiết bị khuấy trộn trên.

Sau khi khuấy trộn trong vòng 3   5 phút, cửa nắp của máy trộn tự động mở ra và rót môi trường vào các hộp tháo dỡ được trong phòng 13 dưới máy trộn trên bàn nạp liệu 5 của giai đoạn nuôi. Môi trường vào phòng

tiệt trùng qua rãnh mở di động có dạng hình nón, rãnh phân bố môi trường vào 28 hộp. Sự đầm chặt các môi trường trong các lớp xảy ra khi phòng dao động, sau đó theo đường ray tự động chuyển vào đường hầm của phòng nuôi cấy 10.

Công đoạn nuôi cấy được trang bị hai phòng nuôi cấy 10 song song nhau, có 9 vị trí thổi khí, hai bộ phận nạp liệu 3 và 4, bộ phận tháo liệu 9, nghiền giống, rửa 8 và tiệt trùng phòng 6. Tất cả các bộ phận này nối nhau bởi các đường ray 15 có vòng tròn quay 1 và bởi các hệ thống vận chuyển năm băng tải xích và cơ cấu đẩy bằng thuỷ lực 2. Việc vận chuyển các phòng từ bộ phận này sang bộ phận khác đều tiến hành bằng tự động.

Đường hầm của phòng nuôi cấy được chia ra làm ba đoạn: đoạn đầu được phân bố liên tục cho 6 phòng nuôi vi sinh vật trên môi trường rắn số 13, đoạn thứ hai cho hai phòng và đoạn thứ ba cho một phòng. Các đoạn trong phòng nuôi được đóng kín bằng các cửa khí động học có các tấm đệm caosu. Mỗi đoạn được trang bị hai ống khuếch tán phân bổ ngược nhau. Các calorife và các quạt theo hệ tuần hoàn khép kín. Cứ khoảng 3 h thì cho phòng nuôi cấy đã được nạp liệu vào đường hầm, còn phòng trước đó thì tự động chuyển dịch đến đoạn tiếp theo. Cho nên có 9 phòng nuôi vi sinh vật trên môi trường rắn được đưa vào đường hầm của phòng nuôi.

Ở các đoạn đầu vào thời kỳ của các pha tiền phát, khi xảy ra sự nẩy mầm bào tử (thời gian từ 16 18 h) trong phòng phải giữ ở nhiệt độ 33 350C. Vào thời kỳ phát triển (thời gian 16 h) cường độ của dòng không khí được tăng lên nhằm bảo đảm thải nhiệt và thải các sản phẩm chuyển hoá tạo khí khi giữ nhiệt độ của môi trường 35 360C. Ở đoạn thứ ba nuôi trong giai đoạn tích luỹ enzim, dùng hệ thống gió được tính đến để giữ nhiệt độ tối ưu 32 340C. Nhiệt độ của không khí trong mỗi đoạn được điều chỉnh tự động theo chương trình đã cho.

Khi kết thúc chu trình nuôi, cơ cấu 7 đẩy phòng 13 ra khỏi đường hầm và đưa đến bàn tháo dỡ 9. Mở cơ cấu chuyển dịch phòng đến bàn tháo dỡ và xảy ra sự chuyển dịch của phòng đến một khoảng cách bằng chiều rộng

của hộp. Khi đó tay đòn của đáy hộp và tay đòn tháo dỡ hộp tự quay tròn, và cơ cấu đẩy sẽ đẩy canh trường nuôi cấy từ hộp đến bộ nghiền đầu tiên. Sau khi dỡ tải, phòng nuôi cấy chuyển động theo đường ray đến bộ phận rửa, rồi vào bộ tiệt trùng. Bộ tiệt trùng là xylanh nằm ngang có hai nắp mở ngược chiều. Các nắp được đậy kín nhờ bộ ép thuỷ lực.

Sau khi tiệt trùng phòng được làm lạnh, sấy bằng không khí tiệt trùng và tự động đưa đến bàn nạp liệu, sau đó chu trình công nghệ được lặp lại.

Dây chuyền công nghệ tự động hoá làm tăng mức độ công nghệ và giống sản xuất, làm giảm thải bụi và bào tử. Tuy nhiên nó chiếm diện tích lớn để lắp đặt hệ vận chuyển và các phòng nuôi cấy, tốn năng lượng và kim loại, năng suất thấp.

THIẾT BỊ NUÔI CẤY GIỐNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP TĨNH - ĐỘNG

Đối với các điều kiện sản xuất lớn thì công suất đơn vị của thiết bị cần phải tăng đáng kể. Ngoài ra cũng cần phải tạo ra các thiết bị cố định nhằm đảm bảo độ kín của tất cả các công đoạn công nghệ, giảm diện tích và khối lượng riêng.

Phương pháp nuôi cấy chủng nấm mốc trên bề mặt tĩnh - động lực học là ở chổ môi trường ở trạng thái bất động (trạng thái tĩnh), còn sau đó chịu sự chuyển động tuần hoàn cưỡng bức, làm tơi và chuyển đảo (các điều kiện động lực học). Với phương pháp này không thể sử dụng các khay được vì môi trường sẽ bị đổ ra ngoài.

Môi trường dinh dưỡng đã tiệt trùng được trộn với giống vi sinh vật đưa vào giàn băng tải đầu tiên của phòng nuôi cấy. Không khí được pha trộn sơ bộ với hơi nước bảo hoà hay là không khí được điều hoà đẩy vào phòng. Lượng không khí và hơi nước được tính toán sao cho trong vùng tĩnh có nhiệt độ của hỗn hợp hơi- không khí 32   350C, còn độ ẩm tương đối- 96   98%.

Thời gian giữ môi trường cấy trên giàn được xác định trên cơ sở phụ thuộc vào số sàng trong phòng. Khi đó thời gian chung của giống phát triển trong tất cả các giàn cân bằng thời gian chung của quá trình nuôi cấy giống (từ 24 đến 48h). Qua những khoảng thời gian như nhau, sản phẩm được chuyển bằng cơ khí từ giàn trên xuống giàn dưới kế cận. Các giàn ở trên được sử dụng cho pha nuôi cấy đầu tiên, các giàn giữa cho pha thứ hai và các giàn dưới cho pha thứ ba. Cho nên môi trường dinh dưỡng đã được cấy, khi chuyển từ giàn này sang giàn khác xảy ra tất cả các giai đoạn phát triển. Việc nạp các lô môi trường dinh dưỡng mới lên giàn trên cùng của phòng với khoảng bằng thời gian có mặt của môi trường trên mỗi giàn của phòng. Phương pháp như thế cho phép sử dụng tối đa thể tích hữu ích của phòng, cho phép tăng cường quá trình và làm dễ dàng điều kiện lao động. Khi chuyển từ giàn này sang giàn khác môi trường được làm tơi nhằm tăng cường các quá trình thông gió, thải các sản phẩm chuyển hóa tạo ra khí và nhận được giống có hoạt hoá cao. Các điều kiện trao đổi nhiệt cũng được tốt hơn, cho phép giảm tiêu hao không khí để thải nhiệt sinh lý.

Việc nuôi cấy các giống vi sinh vật bằng phương pháp tĩnh - động có khả năng tiến hành trong các thiết bị dạng băng tải và các dạng khác.

Thiết bị nuôi cấy vi sinh vật trên môi trường rắn dạng PITт-42-Ф. Cơ cấu bên trong thiết bị tương tự như kết cấu máy sấy dạng PITт-42-Ф và có tất cả các bộ phận phụ: calorife, quạt, xyclon và ống thông khí, cũng như cơ cấu để lật các giàn trong phòng và để làm kín khâu nạp môi trường đến giàn đầu tiên.

Lò sấy tự động tác dụng liên tục PITт-42-Ф gồm có phòng sấy, hai calorife, ba quạt và ba xyclon (xem hình 9.3).

Thiết bị (hình 9.3) gồm phòng sấy 7, hai calorife 4, ba quạt 1 và 12 và 3 xyclon 2. Phòng có khung kim loại 11 được bọc bằng sắt lá và được bao phủ lớp cách nhiệt. Bên trong phòng phân bổ 20 giàn nằm ngang cố định, khoảng cách giữa các giàn theo chiều cao 120 mm. Mỗi giàn có 16 bản riêng biệt 8 với kích thước 120 60 mm., các bản tự động quay một góc 900 trong khoảng thời gian đã cho.

[missing_resource: .png]

Sản phẩm khôKhông khí vàoSản phẩm ướtKhông khí vàoVùng IKhông khí thảiHình 9.3. Lò sấy dạng đứng PITт-42-ФVùng IIVùng III

Khi đó sản phẩm được tháo xuống các giàn dưới còn các giàn lật được quay về vị trí nằm ngang ban đầu. Nhờ các tấm ngăn bên trong mà phòng 7 được chia ra làm ba phần nhằm cho phép sử dụng hợp lý sự phân bổ tác nhân nhiệt theo các vùng sấy. Trong vùng đầu ở phần trên của phòng được phân bổ 6 giàn, trong vùng thứ hai ở phần giữa - 8 giàn và trong vùng thứ ba ở vùng dưới- 6 giàn. Ở phần sườn phía trước của phòng có các cửa 9 nối với đường vào tự do. Các đường thông gió từ hai quạt 12, calorife 4 và đường ra của tác nhân nhiệt tới quạt hút 1 (quạt hút thư ba) và tới các xyclon 2 đều được gắn ở phần sườn phía sau.

Sơ đồ quay các bản của giàn được tính đến sao cho toàn bộ thời gian sấy là 5   10 phút. Sản phẩm ướt đã được nghiền cho liên tục qua thùng chứa vào thiết bị nạp liệu và được tự động rải đều thành lớp nằm ở giàn trên của phần sấy.

Bơm ly tâm 12 hút không khí qua bộ lọc thô 14 và lọc tinh 13 rồi đẩy vào phòng sấy qua calorife 4, tại đây không khí được đun nóng đến 85   900C. Từ giàn cuối cùng sản phẩm thô được nạp vào thùng chứa 10. Khi đi qua cùng hướng với vật liệu sấy trên các giàn 6, không khí được hướng theo kênh chuyển tiếp giữa các giàn làm thay đổi hướng chuyển động (ngược chiều) và sau đó thải ra ngoài. Nhiệt độ không khí sau khi qua calorife trong các vùng được kiểm tra bằng nhiệt kế 3. Dùng ẩm kế 5 để đo độ ẩm của không khí vào phòng.

Quạt 12 đẩy không khí vào vùng phía dưới của máng sấy với nhiệt độ 60   700C nhằm sấy thêm sản phẩm đến hàm ẩm 10   12%.

Quạt xả hơi 1 hút không khí thải qua các xyclon 2 và được thải vào khí quyển, còn các hạt của vật liệu sấy được tách ra và theo mức độ tích luỹ mà thải ra ngoài theo chu kì. Trước khi thải không khí vào khí quyển cần phải làm sạch trong các bộ lọc thô 14 và lọc tinh 13.

Với mục đích thích nghi cho máy sấy dùng để nuôi cấy chủng nấm mốc, không khí được hút theo ống thông gió được đặt cao hơn sống mái thiết bị khoảng 4 5 m, được lọc qua bộ lọc thô, lọc vi khuẩn và được hoà lẫn với hơi nước bảo hoà trong ống thông gió để đạt được các thông số công nghệ quy định (nhiệt độ 32 330C và độ ẩm tương đối 96 98%). Sử dụng các bộ lọc vi khuẩn để làm sạch không khí thải vi khuẩn . Vào thời gian tiệt trùng máy sấy thì bộ lọc này ngừng hoạt động. Trong tất cả ba giai đoạn, ở chổ vào và ra của không khí đều đặt các nhiệt kế tự ghi để kiểm tra nhiệt độ và độ ẩm của không khí và môi trường.

Nạp môi trường dinh dưỡng đã được tiệt trùng lên giàn trên cùng của phòng phải được bịt kín. Băng tải vận chuyển phân bổ môi trường theo giàn.

Nhiệt độ được thiết lập ở vùng hai và vùng ba 27 290C. Cho nên sau thời gian chuyển dịch của môi trường đã được cấy theo tất cả các giàn thì sự phát triển giống nấm mốc và sự tích luỹ các enzim được kết thúc. Môi trường nuôi cấy nấm mốc ra khỏi giàn dưới cùng rồi vào bộ chứa, sau đó đem nghiền và sấy. 24 27 kg môi trường tính quy ra cám khô nạp vào giàn dưới của phòng, và sau một ngày có thể nuôi đến 300 kg canh trường nấm mốc.

Trong 1 m3 phòng PITт-42-Ф có thể nạp 41 kg cám khô rời. Khối lượng riêng của canh trường nấm mốc từ 1 m3 diện tích phòng được tăng lên từ 12 đến 61 kg/ngày.

Khi kết thúc nuôi cấy phải rửa phòng thiết bị bằng nước nóng và tiệt trùng bằng không khí được đun nóng đến 120 1300C.

Thiết bị nuôi cấy vi sinh vật trên môi trường dinh dưỡng rắn kiểu băng đai. Thiết bị dạng KCK (hình 9.4) là tủ kim loại, bên trong có 4 5 nhánh băng tải vận chuyển dạng lưới, được chế tạo bằng thép không gỉ với các mắt lưới 2 1,5 mm và được căng ra trên hai tang quay. Kích thước của các băng vận chuyển phụ thuộc vào dạng máy sấy. Mỗi băng tải hoặc là có hộp tốc độ riêng hoặc là dùng chung một hộp tốc độ. Hộp tốc độ thay đổi tốc độ của băng tải từ 0,14 đến 1,0 m/ph.

Trên các băng tải vận chuyển có các thanh nhằm phân bổ đồng đều lớp môi trường dinh dưỡng có chiều cao từ 30 đến 100 mm. Để làm tơi môi trường, phía trên băng tải lắp đặt các trục có các cánh hình kim, được quay cùng hướng với băng tải. Việc làm tơi được tiến hành khi chuyển tải môi trường từ băng tải trên xuống băng tải dưới. Dưới các nhánh không tải của băng tải vận chuyển đặt các bộ làm sạch. Các trục của bộ làm sạch có các cánh đính chặt các thanh caosu, quay ngược hướng chuyển động của băng tải. Trong không gian giữa các nhánh của băng tải lắp đặt các calorife hơi nước.

Đối với mỗi bậc tầng calorife của các vùng nuôi cấy thứ nhất và thứ hai đều có các thùng đặc biệt để chuẩn bị nước nóng và có dụng cụ điều chỉnh và kiểm tra nhiệt độ. Nhiệt độ nước đưa vào calorife dưới các nhánh một và hai của băng tải 35   400C, dưới các nhánh ba và bốn   26 300C. Các calorife của các nhánh băng tải 5 có thể được đun nóng bằng nước nóng thải ra từ các nhánh trên. Các calorife đều có khớp nối để cung cấp hơi nước cần thiết cho việc đun nóng khi rửa, sấy và tiệt trùng. Có ba vùng được tạo ra trong phòng nuôi cấy: vùng trên có nhiệt độ môi trường 32   350C, vùng giữa có nhiệt độ 300C, ở vùng này xảy ra thải nhiệt sinh lý và vùng dưới có nhiệt độ 280C.

Thiết bị cần kín hoàn toàn và được lắp trong phòng cách ly. Trên thiết bị lắp ống hút gió có chiều cao 5   10 m để cung cấp và thải không khí. Trên đường cấp và hút cần lắp đặt các bộ lọc để làm sạch không khí khỏi vi khuẩn.

Dùng băng chuyền nghiêng đóng kín hoặc là dùng ống tự chảy từ nồi tiệt trùng đặt trên thiết bị để chuyển môi trường dinh dưỡng đã được tiệt trùng đến băng tải trên cùng. Lượng không khí cần đến 1000 m3 cho 1 tấn canh trường nấm mốc. Sau khi nạp môi trường dinh dưỡng đã được cấy giống vào nhánh trên của băng tải vận chuyển, tắt bộ dẫn động băng tải và môi trường được giữ trong thời gian 9 h. Sau đó nó được vận chuyển đến nhánh tiếp theo của băng tải, đồng thời với việc làm tơi khối môi trường và cũng được giữ lại trong 9 h. Vào thời gian này lô môi trường mới được đổ vào nhánh trên. Cho nên cứ qua 9 h môi trường được

chuyển xuống nhánh dưới và qua 36 h tháo canh trường nấm mốc ở dạng thành phẩm.

[missing_resource: .png]

Hình 9.4. Thiết bị nuôi cấy vi sinh vật trên môi trường dinh dưỡng rắn kiểu băng đai:

1- Quạt; 2- Bộ lọc dạng peca; 3- Lọc vi khuẩn; 4- Máy điều hoà; 5- Phòng nuôi cấy; 6- Băng lưới; 7- Bộ làm tơi; 8- Calorife; 9- Không khí; 10- Thiết bị tiệt trùng; 11- Ống chảy; 12- Băng chuyền

Khi kết thúc chu trình nuôi cấy, rửa tổ hợp nuôi cấy bằng nước nóng và tiệt trùng bằng không khí nóng ở nhiệt độ 120   1300C trong vòng 2   3 h, sau đó lặp lại chu trình công nghệ.

Có thể nạp liệu 600   700 kg môi trường dinh dưỡng (270   300 kg tính chuyển đổi ra cám tơi dạng khô) với chiều cao của lớp môi trường 50 mm trên một nhánh băng tải của máy sấy.

THIẾT BỊ NUÔI CẤY VI SINH VẬT TRÊN MÔI TRƯỜNG RẮN DẠNG RUNG

Các thiết bị được sử dụng trong công nghiệp đều được dựa trên phương pháp động lực học để nuôi cấy canh trường nấm mốc trong lớp rung động liên tục. Bản chất của phương pháp là ở chổ: trong quá trình nuôi cấy môi trường dinh dưỡng ở trong bộ phận vận chuyển có những tính chất đặc trưng (trở nên linh động hơn, hệ số ma sát giảm và sức cản giảm xuống). Xung lượng dao động sẽ truyền cho lớp môi trường đang vận chuyển và môi trường chuyển sang trạng thái lơ lửng.

Chế độ vận chuyển bằng phương pháp rung được đặc trưng bởi sự đổi mới liên tục lớp bề mặt :môi trường tiếp xúc với bề mặt của bộ phận tải vật, sau đó rời khỏi bề mặt, qua một khoảng thời gian nó lại rơi xuống, cuối cùng bị chuyển dịch mạnh. Mỗi một tiểu phần của môi

trường bị chuyển động liên tục trong vòng 36 h, khi đó những tiểu phần riêng rẽ nhỏ nhất được thổi mạnh làm cho bề mặt hoạt hoá của môi trường tăng lên hàng ngàn lần so với phương pháp nuôi cấy tĩnh trong khay.

Nhiệt sinh lý do vi sinh vật tách ra trong quá trinh phát triển lôga được thoát ra ngoài, do đó tiêu hao không khí điều hoà giảm xuống từ 20.000 đến 500 m3 cho một tấn canh trường.

Ứng dụng phương pháp rung cho phép tăng cường các quá trình trao đổi nhiệt, trao đổ khối và tổng hợp vi sinh, cho phép cơ khí hoá tất cả các công đoạn, cho phép tăng độ hoạt hoá của giống và tổ chức quá trình có kết quả cao.

Thiết bị rung có thể ở dạng đứng hay nằm ngang.

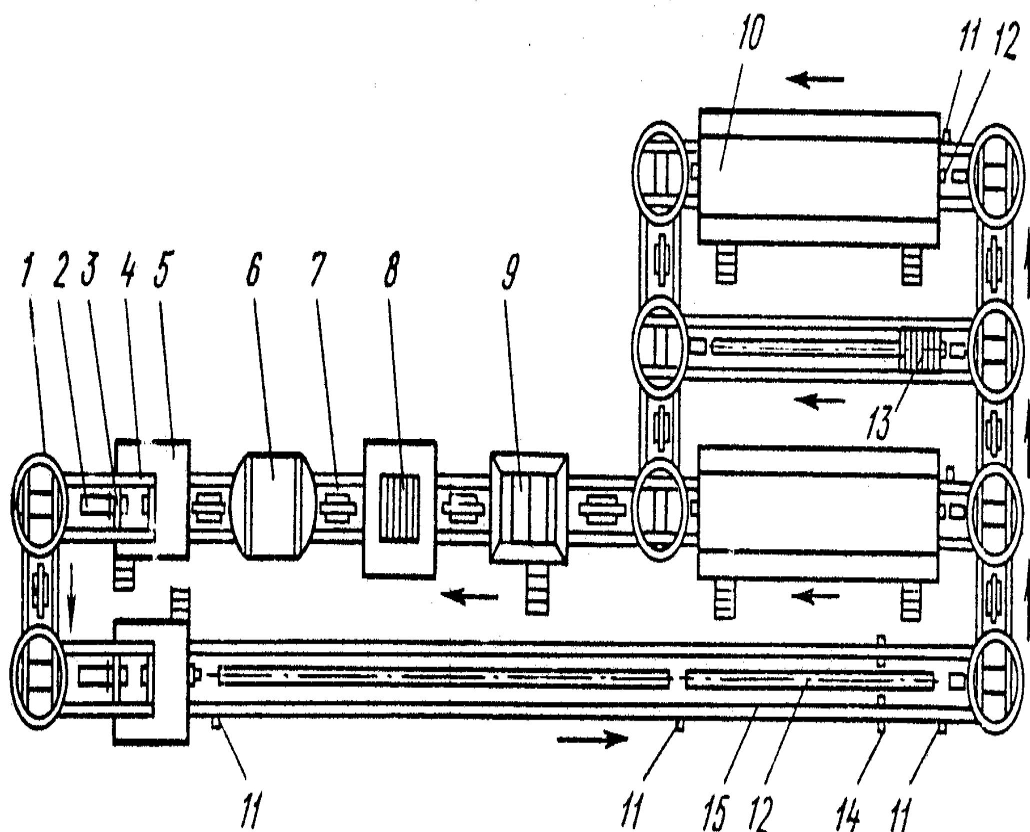
Thiết bị rung dạng vít tác động liên tục có năng suất 3,5 tấn/ngày (hình 9.5) gồm nồi tiệt trùng dạng rung và bốn băng tải rung được phủ kín dạng máng 7. Ba băng tải đầu tương ứng với các vùng phát triển thứ nhất, thứ hai và thứ ba là phần nuôi cấy trong thiết bị, còn băng tải thứ tư dùng để sấy canh trường. Mỗi băng tải rung được trang bị bộ dẫn động độc lập với máy rung bất cân đối.

Môi trường đã được sấy từ nồi tiệt trùng rung 3 vào máng nhận 6 của băng tải rung thứ nhất và dưới ảnh hưởng của xung lượng rung truyền cho máng, được chuyển dời từ dưới lên trên. Từ máng trên của băng tải rung đầu tiên, môi trường theo máng vào ống nhận ở dưới của băng tải rung. Băng tải rung thứ hai về kết cấu khác với băng tải rung thứ nhất chỉ ở chổ: các máng của nó được trang bị áo nước để dẫn hơi thoát ra vào thời kỳ phát triển lôga của vi sinh vật. Không khí điều hoà được đẩy vào băng tải rung thứ hai để dẫn các sản phẩm tạo ra trong quá trình hoạt động sống của vi sinh vật. Từ máng trên của băng tải rung thứ hai, môi trường theo ống vào máng nhận ở dưới của băng tải rung thứ ba, cơ cấu của băng tải rung thứ ba tương tự như băng tải rung ban đầu.

Tốc độ chuyển động của môi trường theo máng của băng tải rung 2 3 mm/s, còn đường kính và số vít của tất cả các băng tải rung được tính

sao cho môi trường được chuyển động liên tục trong thời gian của tất cả các quá trình phát triển. Từ máng trên của băng tải rung thứ 3 canh trường của nấm mốc được nuôi cấy theo ống vào máng nhận ở dưới của băng tải thứ bốn rồi đưa đi sấy. Kết cấu của băng tải rung này giống như băng tải thứ hai, nhưng nạp nước có nhiệt độ 700C vào áo của máng và cấp bổ sung không khí có nhiệt độ 70   800C. Canh trường nuôi cấy nấm mốc sau khi sấy được dỡ tải, còn không khí sau khi làm sạch vi khuẩn được đưa ra ngoài khí quyển. Máy điều hoà nạp không khí tiệt trùng để thông gió với một lượng 500   1800 m3 cho một tấn canh trường.

Hình 9.5. Thiết bị nuôi cấy tự động hoá dạng vít tác động liên tục:1- Khung thùng chứa; 2- Thùng chứa cám; 3- Nồi tiệt trùng rung; 4- Dẫn động rung; 5- Nồi tiệt trùng; 6- Đoạn ống nạp môi trường dinh dưỡng đã được tiệt trùng;7- Băng tải rung dạng vít; 8- Dẫn động;9- Ống nạp môi trường đến băng rung thứ hai; 10- Ống nạp môi trường đến băng rung thứ ba; 11- Ống nạp môi trường đến băng rung thứ tư



Đặc tính kỹ thuật của thiết bị rung để nuôi cấy vi sinh vật trên môi trường rắn dạng vít:

Năng suất tính theo thành phẩm canh trường, tấn/ngày

(khi thời gian phát triển 36 h): 3,5

Góc nâng của máng vít (theo đường kính trung bình): 504’

Bước máng, mm: 219,2

Đường kính máng, mm:

ngoài: 2000

trong: 1000

trung bình: 1500

Chiều rộng máng: 120

Chiều cao máng, mm: 500

Tần số dao động, Hz: từ 5 đến 26

Biên độ dao động, mm: 5

Góc hướng dao động: 8701' ; 890 30'

Công suất động cơ, kW: 28   40

Kích thước cơ bản, mm:5100 8000 7200

Khối lượng, kg:16.000

THIẾT BỊ DẠNG THÁP

Thiết bị để nuôi cấy vi sinh vật vỏ đứng. Thiết bị dạng tháp để nuôi cấy vi sinh vật (hình 9.6) gồm vỏ đứng 15 được chia ra làm 6 khoang với các cánh hướng tâm có vòi phun không khí 6 được lắp trên trục rỗng 13 và với các tấm đột lỗ 16 được gá trên các trục quay 2. Thiết bị có ống xoắn làm lạnh 5, ống góp để nạp không khí tiệt trùng 4 và ống góp để thải khí 7. Ở phần trên của dung lượng có cửa nạp liệu 14, còn phần dưới có cửa để tháo canh trường đã phát triển 1. Phần giữa của dung lượng xảy ra thời kỳ phát triển lôga của vi sinh vật kèm theo tách nhiệt nên được trang bị áo lạnh 17. Bộ dẫn động qua bánh răng 12 làm cho trục 13 quay.

Nạp môi trường tiệt trùng đã được cấy giống qua cửa 14 vào thiết bị tiệt trùng sơ bộ. Môi trường được phân bổ đều trên diện tích các tấm đột lỗ 16 của khoang đầu tiên nhờ các cánh 6 lắp trên trục theo chiều cao của thiết bị.

Khi kết thúc pha đầu của quá trình (qua 6 h) các tấm đột lỗ chuyển vào vị trí đứng. Môi trường rơi vào khoang hai và các cánh sẽ gạt thành lớp đều trên bề mặt của các tấm đột lỗ. Lô môi trường mới lại được nạp vào khoang đầu tiên đã được giải phóng. Qua 6 h, môi trường từ khoang hai được tháo vào khoang 3, còn từ khoang đầu vào khoang hai. Một lần nữa khoang đầu lại được nạp đầy. Cho nên tất cả 6 khoang của thiết bị được nạp đầy.

Qua 36 h sau khi nạp môi trường vào khoang đầu, dỡ canh trường và đưa gia công tiếp theo. Quá trình xảy ra một cách liên tục.

Trong tiến trình nuôi cấy, không khí được đưa vào thiết bị để vi sinh vật hô hấp. Dùng nước trong ruột xoắn 5 và trong các áo nước 17 để thải nhiệt sinh học do vi sinh vật thải ra. Việc nạp nhiệt vào khoang trên chứa môi trường mới được thực hiện bằng phương pháp thổi không khí ẩm được đun nóng ở khoang nằm dưới qua lớp môi trường. Khi cần thiết thì nạp không khí tiệt trùng qua trục 13 và các cánh 6 vào thiết bị để tạo dòng rối. Tiệt trùng thiết bị ở áp suất 0,3 MPa trong vòng 1,5   2 h.

Khi nuôi cấy giống trong thiết bị kín và khi thông khí qua các tấm đột lỗ, dòng khí trong môi trường sẽ gây ra sự giảm áp suất và kết cấu rỗng của môi trường dinh dưỡng. Sự chuyển động của khí trong trường hợp này không phải xảy ra dọc bề mặt của lớp môi trường mà nó lan rộng trong khắp thể tích, kết quả là tạo nên chế độ thổi khối có khả năng trao đổi khối và trao đổi nhiệt bằng đối lưu và khuếch tán theo khắp chiều cao của canh trường phát triển.

[missing_resource: .png]

NướcNướcKhông khí tiệt trùngHơi13Không khí tiệt trùngKhông khí thải10 11 1214Hình 9.6. Thiết bị để nuôi cấy vi sinh vật trong lớp môi trường có chiều cao 300 mm:1- Cửa tháo liệu; 2- Các trục quay; 3- Gối tựa; 4- Ống góp để nạp không khí tiệt trùng; 5- Ống xoắn làm lạnh; 6- Cánh trục; 7- Ống góp để tháo không khí thải; 8- Nắp ; 9- Khớp nối để

cắm áp kế; 10- Khớp nối; 11- Ống thoát khí; 12- Bánh dẫn động trục; 13- Trục; 14- Cửa nạp liệu; 15-Vỏ; 16- Các tấm đột lỗ ; 17- Áo nước

Ứng dụng phương pháp thổi khối môi trường dinh dưỡng cho phép tăng chiều cao của lớp canh trường khoảng 10 lần hay lớn hơn và tạo ra những điều kiện để ứng dụng thiết bị nuôi cấy sâu. Tăng chiều cao của lớp môi trường từ 20   40 đến 300   500 mm là một trong những hướng chính để tăng năng suất thiết bị công nghệ, khác với các dạng thiết bị đã được nêu trên, tất cả các quá trình và công đoạn công nghệ được cơ khí hoá, loại trừ sự tiếp xúc của công nhân thao tác với canh trường và các sản phẩm chuyển hoá của chúng. Trong quá trình nuôi cấy, nhiệt độ, độ ẩm môi trường và không khí, số vòng quay của máy khuấy, hàm lượng CO2 và O2 trong pha khí là những thông số cần điều chỉnh.

Thiết bị để nuôi cấy liên tục các chủng nấm mốc

SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED. Loại thiết bị này đảm bảo khuấy trộn và làm tơi tất cả bề dày của môi trường trong quá trình nuôi cấy, ngăn ngừa khô ráo của các lớp bên trên, cũng như tăng cường quá trình.

Thiết bị để nuôi cấy nấm mốc (hình 9.7) gồm thùng chứa môi trường 1, thùng để chuẩn bị vật liệu cấy 6, nồi tiệt trùng 2, cơ cấu để làm lạnh và làm ẩm môi trường 3, cơ cấu để cấy giống 4 và thiết bị để nuôi cấy 5.

Hình 9.7. Thiết bị để nuôi cấy nấm mốc liên tụcThiết bị để nuôi cấy (hình 9.8) có dạng tháp được ngăn bằng những đoạn ống tôn với nắp hình cầu 1 và đáy nón 6 có ổ chặn. Trong phần trung tâm của tháp có vít tải 3 và trục. Các vòng xoắn ốc của trục là những vòng gián đoạn và trong các khoảng

Hình 9.8. Thiết bị để nuôi cấy vi sinh vật

[missing_resource: .png]

Tháo canh trườngNạp môi trường đã được cấy giốnggiữa chúng người ta lắp đặt các chốt ngược 4 để nghiền canh trường đã được nuôi cấy.

Môi trường tiệt trùng đã được cấy giống nấm mốc cho vào đoạn ống trên vào thời gian hoạt động của thiết bị. Tấm ngược ngăn cản sự quay của môi trường và hướng tới vít tải, đường xoắn ốc trên của vít tải được mở rộng hơn. Thời gian môi trường ở vùng trên của tháp khoảng 12 h. Môi trường từ vùng đầu vào vùng thứ hai, tại đây xảy ra sự phát triển lôga của giống cấy và tách nhiệt. Thải nhiệt từ canh trường được thực hiện qua bề mặt vít tải, cho nên phải nạp tác nhân lạnh vào trục rỗng và vào các đường xoắn.

Đoạn ống tôn trên được trang bị tấm đối 2 để chuyển môi trường đến vít tải 3. Các đoạn ống ở giữa là những tường kép, tường bên trong được đột lỗ, còn các tường bên ngoài có các cửa 5 và khớp nối 7 để nạp không khí. Các đoạn ống được nối lại nhờ các mặt bích. Dẫn động vít tải được thực hiện qua bộ truyền động 8 lắp trên nắp tháp.

Trong quá trình giống phát triển, môi trường được khuấy trộn một số lần bằng các chốt ngược và được thổi không khí tiệt trùng đã

được điều hoà qua các tường bên trong đột lỗ của các đoạn ống giữa tháp. Thời gian quá trình nuôi cấy trong vùng thứ hai 14 h.

Canh trường đã được nuôi cấy cho vào phần dưới của tháp. Tại đây xảy ra sự tích luỹ protein và các enzim. Quá trình kéo dài 8 12 h. Sau đó khối canh trường được nghiền nhờ các chốt ngược và đưa đến công đoạn tiếp theo. Tốc độ chuyển động của khối canh trường ở bên trong tháp được xác định bởi thời gian nuôi cấy giống.

Thiết bị để nuôi cấy vi sinh vật dạng bản mỏng. Thiết bị (hình 9.9) là bình xilanh 4 được phân chia thành các lô 6, 9,10 nhờ các bản đột lỗ 8. Các bản đột lỗ được lắp chặt trên các trục quay 7. Trong mỗi lô có cơ cấu đảo trộn, được lắp chặt trên trục rỗng dẫn động 3. Cơ cấu chuyển đảo là những hệ dao 14 và 13 được lắp cố định trên các bề mặt ngang và đứng, chúng được gắn chặt trên các tấm dẫn hướng 15. Các dao rỗng

nằm ngang ở dưới có các lỗ, còn các dao ở trên được gắn chặt trên các tấm dẫn hướng có rãnh nhằm tạo khả năng điều chỉnh chiều cao.

Các dao đứng 13 được định vị trên các trục dẫn hướng 12 một cách tự do với mục đích nhằm tiếp xúc với tường thiết bị khi chúng quay.

[missing_resource: .png]

Nạp môi trường đã được cấyc)Tháo sản phẩm4321Hình 9.9. Thiết bị để nuôi cấy vi sinh vật:a- Dạng tổng quát; b- Cơ cấu đảo trộn; c- Mặt cắt đứngb)a)

Phần dưới của thiết bị có bộ chuyển đảo 11 được gắn chặt trên trục ngang. Thiết bị được trang bị các áo trao đổi nhiệt 1, các cửa 5 để nạp môi trường dinh dưỡng và tháo thành phẩm. Nạp môi trường dinh dưỡng đã cấy và tiệt trùng vào lô đầu của thiết bị qua cửa 5 và mở dẫn động của cơ cấu đảo trộn. Khi đó môi trường được trộn đều và được phân bổ khắp diện tích của tấm đột lỗ 8. Khi cơ cấu đảo trộn hoạt động dưới tác động của môi trường, các dao ép môi trường vào tường của thiết bị và nạo môi trường bị dính vào tường. Kết thúc pha nuôi cấy đầu tiên, tấm 8 quay làm cho canh trường rơi xuống lô thứ hai và được phân bổ trên các tấm đột lỗ nhờ cơ cấu chuyển đảo. Cho nên các lô còn lại của thiết bị được nạp đầy. Qua 36-48 h sau khi máy bắt đầu hoạt động tháo thành phẩm qua phần nón của dung lượng nhờ bộ chuyển đổi.

Trong quá trình nuôi cấy, không khí để thải nhiệt và cung cấp oxy được đẩy vào thiết bị qua khớp nối 2 nằm dưới mỗi lô. Trong mỗi lô việc chuyển đổi được tiến hành một cách gián đoạn. Đồng thời cường độ chuyển đảo được lựa chọn tối ưu cho giai đoạn phát triển.

Khả năng thay đổi chiều cao phân bố của dao nằm ngang phía trên làm cho kết cấu của thiết bị trở nên linh động và cho phép tăng năng suất so với những thiết bị khác.

THIẾT BỊ NUÔI CẤY VI SINH VẬT TRÊN MÔI TRƯỜNG RẮN DẠNG THÙNG QUAY

Thiết bị nuôi cấy bằng cơ khí hoá của Hãng Valerschein (Mỹ). Loại này là thiết bị nằm ngang dạng thùng quay có đường kính 2100 và chiều dài 5200 mm. Trên bề mặt của nó được phân bổ các đai tựa, bánh răng bị động và các cửa để nạp và tháo (hình 9.10).

Các đai tựa được định vị trên khung móng nền. Bộ dẫn động làm chuyển động bánh răng bị động. Bộ dẫn động gồm hộp giảm tốc hai cấp và động cơ hai tốc độ với công suất 15 kW, số vòng quay của trục 960 1800 vòng/phút.

Các đường ống dẫn không khí và nước được bố trí ở các đáy elip. Quạt 14 đẩy không khí với lượng 2000 m3/h vào thiết bị qua ống khuếch tán nhằm đảm bảo phân bổ dòng theo chu vi thùng quay. Hệ thổi khí được đóng kín bởi đường ống 8 và xyclon 7 để làm sạch không khí và tách bụi. Bên trong vỏ 1 có giàn để phân bổ môi trường. Nạp môi trường dinh dưỡng tiệt trùng với một lượng 2000 kg vào thùng quay và nuôi cấy canh trường ở số vòng quay 1 vòng/phút, thổi không khí có độ ẩm cao và điều chỉnh nhiệt độ của nó phù hợp với sự phát triển của giống.

Thùng quay làm chuyển đảo môi trường, làm tăng trao đổi nhiệt và trao đổi khối, nhờ đó mà bề dày của lớp môi trường có thể đạt 200 mm.

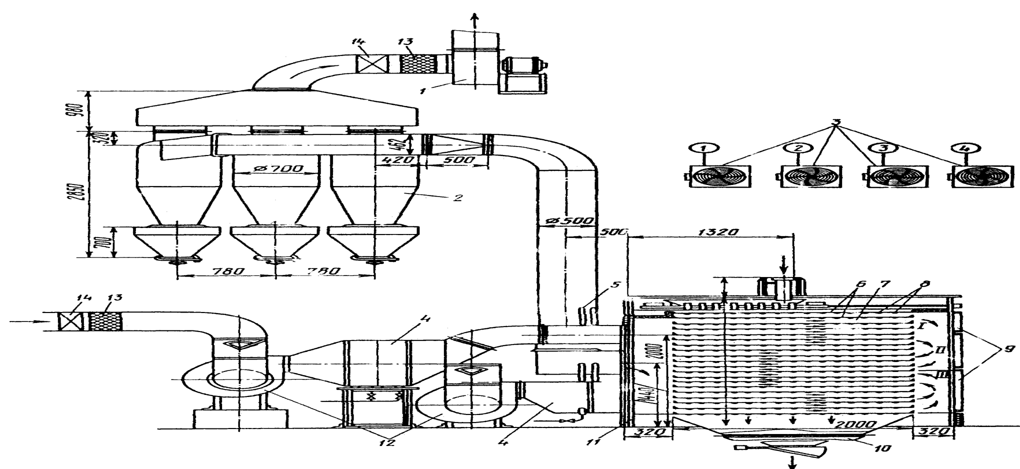
SORRY, THIS MEDIA TYPE IS NOT SUPPORTED.

Hình 9.10. Thiết bị để nuôi cấy chủng nấm mốc dạng thùng quay của Hãng Valerschein:

1- Vỏ; 2- Cửa ; 3- Ống góp; 4- Bánh răng; 5- Đai tựa; 6- Bộ làm tơi; 7- Xyclon; 8- Đường ống thải không khí; 9- Ống khuếch tán không khí; 10- Dẫn động; 11- Khớp nối; 12- Bệ tựa; 13- Ống dẫn không khí; 14- Quạt

Thiết bị để nuôi cấy vi sinh vật- sản phẩm tổng hợp sinh học protein. Với mục đích đơn giản hoá kết cấu, tăng cường quá trình đảo trộn và thổi môi trường cũng như để làm tốt hơn các điều kiện nuôi cấy vi sinh vật, trên các tường của thùng quay được định vị các cánh đàn hồi. Đầu ống thoát hơi được bố trí bên trong thiết bị. Nó được phân nhánh và đồng thời dùng để tháo canh trường nuôi cấy.

Thiết bị để nuôi cấy vi sinh vật (hình 9.11) được thể hiện ở dạng quay xung quanh trục nằm ngang của thùng 1, có cửa nạp liệu 5 và hai ngõng trục rỗng 6.



Hình 9.11. Thiết bị để nuôi cấy vi sinh vật- tạo sinh khối protein

Ở đầu một trong những nhánh ống được định vị các chốt dùng để truyền dao động cho các cánh khi thùng quay. Cửa nạp liệu có vải bọc.

Các ống 7 và 11 được cắm vào các lỗ của chốt. Ống 7 dùng để nạp hơi, nước tiệt trùng, không khí, canh trường đã được cấy, còn ống 11- để thải hơi và huyền phù của canh trường nuôi cấy.

Nạp môi trường dinh dưỡng, ví dụ như cám lúa mì vào thùng quay. Sau đó nạp hơi qua van 9 theo đường ống 7 để tiệt trùng môi trường. Tiến hành quá trình tiệt trùng ở áp suất hơi 0,2   0,3 MPa trong 60   70 phút.

Sau đó làm lạnh môi trường do thải nhiệt qua vỏ và gờ 2 của thùng. Để tăng nhanh quá trình làm lạnh có thể ứng dụng thổi không khí lạnh hay tưới nước lạnh lên thùng. Sau khi làm lạnh môi trường, nạp nước tiệt trùng và huyền phù của canh trường đã được cấy vào thùng.

Dùng không khí có trong thùng để thông gió môi trường, điều này có khả năng khi nạp môi trường với một lượng 3 5 kg/m3.

Khi chất liệu riêng của thùng tương đối lớn thì phải nạp oxy từ bên ngoài hay ở chế độ tự động thông gió của thùng để tiến hành nuôi cấy.

Cuối cùng vặn chặt vòng bao vải lọc trên cửa 5, khi thùng quay các cánh đàn hồi 3 bị va đập vào các chốt 4 để tạo ra sóng dao động của không khí trong thùng. Kết quả trên dẫn đến sự hình thành quá trình nạp không khí cho hoạt động sống của vi sinh vật.

Sau khi kết thúc quá trình nuôi cấy, nạp nước tiệt trùng theo tỷ lệ 1:15 để huyền phù hoá canh trường vi sinh vật và nạp vào thùng quay qua van 8 theo đường ống 7. Huyền phù thoát ra theo đường ống 11 bằng phương pháp ép hơi hay thổi bằng không khí tiệt trùng.

Sau khi kết thúc chu kỳ nuôi cấy vi sinh vật, rửa thùng quay và tiệt trùng bằng hơi. Nước rửa thải ra ngoài qua lỗ xả đã được nút 10 đậy kín trước đó.

Thiết bị liên tục để nuôi cấy vi sinh vật theo phương pháp bề mặt. Loại thiết bị này cho phép tăng cường quá trình nuôi cấy vi sinh vật theo phương pháp nạp môi trường nuôi cấy và không khí bằng xung động, cho phép thu nhận phần trích ly từ canh trường nuôi cấy.

Thiết bị (hình 9.12) gồm bộ nạp 1, bộ định lượng 2, nồi tiệt trùng 3, cơ cấu làm sạch và làm ẩm môi trường 7 và bộ để nuôi cấy vi sinh vật. Bộ nuôi cấy được quay quanh trục ngang của thùng quay 17, ở bề mặt sườn bên trong của thùng có các cánh 15. Thùng được trang bị cơ cấu để nạp môi trường giống, không khí và bộ trích ly 20. Cơ cấu để nạp môi trường giống và không khí là một ngõng trục có các rãnh toả tia 11 được lắp chặt

trên thùng và được trang bị các đoạn ống hướng theo đường kính 10 và 13 để nạp môi trường giống và không khí.

[missing_resource: .png]

Tháo nước làm mátTách sinh khốiNước ngưng13Hình 9.12. Thiết bị liên tục để nuôi cấy vi sinh vật bằng phương pháp bề mặtHơiHơi

Bộ trích ly có các đoạn ống 8, 17, 16 để nạp dung môi, thoát không khí thải và phần chiết của canh trường nuôi cấy. Vải lọc được bịt chặt trên đoạn ống 17.

Môi trường được nạp liên tục vào nồi tiệt trùng qua thùng nạp liệu 1 và bộ định lượng, tại đây môi trường được tiệt trùng với các thông số quy định. Môi trường tiệt trùng qua bộ định lượng 6 vào cơ cấu 7 để làm lạnh, làm ẩm bằng phương pháp nạp nước tiệt trùng từ bộ định lượng 5 và được cấy giống, giống được nạp vào từ bộ định lượng 4. Canh trường nạp vào thùng qua cơ cấu nạp môi trường nuôi cấy và không khí. Việc nạp được thực hiện vào thời điểm các rãnh toả tia 11 và các đoạn ống 10, 13 trùng nhau. Dao động sóng bằng xung lượng được truyền cho bộ chứa không khí và các tiểu phần môi trường làm tăng quá trình nuôi cấy.

Bộ trích ly là một ống rỗng có vít tải 19 ở bên trong, phần thoát của nó có bộ ép 9.

Để nuôi cấy vi sinh vật trong thiết bị, môi trường nuôi cấy được chuyển đảo nhờ các cánh 15. Tốc độ chuyển đảo của môi trường dọc theo bề mặt sườn của thùng quay có thể điều chỉnh bằng phương pháp thay đổi số vòng quay của thùng và góc nghiêng của các cánh. Giống được nuôi cấy với môi trường được chuyển vào cơ cấu nạp 18 của máy trích ly nhờ cánh cuối cùng, tại đây vít tải chuyển đến phần thoát và máy ép sẽ nén canh trường lại. Nạp dung môi vào bộ trích ly qua đoạn ống 8 cùng chiều với môi trường nuôi cấy.

Phần chiết thoát ra qua đoạn ống 16, còn không khí thải qua đoạn ống 17 có vải lọc. Khi thoát thì dòng không khí chuyển hướng với một góc 1800, nhờ đó mà các phần tử lơ lửng bị lôi cuốn vào phần chiết của canh trường. Việc thải nhiệt được thực hiện bằng phương pháp tưới bề mặt bên ngoài của thùng quay hay qua áo nước.

Những mô tả kết cấu đã được nêu trên, cho cơ sở để khẳng định rằng những điểm đặc biệt về kết cấu của các thiết bị nuôi cấy dạng tháp có trang bị áo điều nhiệt với các cơ cấu chuyển đảo bên trong, cũng như các thiết bị dạng thùng quay có năng suất đơn vị lớn, cho phép tiến hành quá trình nuôi cấy với lớp có chiều cao từ 200 đến 1000 mm trong các điều kiện kín và tiệt trùng là những thiết bị có triển vọng nhất để sản xuất giống với mức độ lớn và để sản xuất phần cô đặc chứa protein và enzim trên các môi trường rắn tơi.

Các thiết bị lên men nuôi cấy chìm vi sinh ật trong các môi trường dinh dưỡng lỏng
Nuôi cấy vi sinh vật để sản xuất các sản phẩm của các chất hoạt hoá sinh học là quá trình tinh vi và phức tạp nhất để thu nhận các sản phẩm tổng hợp vi sinh. Tổng hợp sinh học các chất hoạt hoá sinh học do vi sinh vật tạo ra phụ thuộc vào một số yếu tố như nhiệt độ, pH của môi trường và canh trường phát triển, nồng độ hoà tan, thời gian nuôi cấy, kết cấu và vật liệu thiết bị... Trong chương này chúng tôi sẽ giới thiệu một số thiết bị lên men công nghiệp được ứng dụng để cấy chìm vi sinh vật.

Nội dung:

Phụ thuộc vào các phương pháp ứng dụng để đánh giá hoạt động thiết bị lên men dùng để cấy chìm vi sinh vật và được chia ra một số nhóm theo các dấu hiệu sau:

Theo phương pháp nuôi cấy - các thiết bị hoạt động liên tục và gián đoạn.

Theo độ tiệt trùng - các thiết bị kín và các thiết bị không đòi hỏi độ kín nghiêm ngặt.

Theo kết cấu - các thiết bị lên men có bộ khuếch tán và tuabin, có máy thông gió dạng quay, có bộ đảo trộn cơ học, có vòng tuần hoàn bên ngoài; các thiết bị lên men dạng tháp, có hệ thông gió kiểu phun.

Theo phương pháp cung cấp năng lượng và tổ chức khuấy trộn, thông gió - các thiết bị cung cấp năng lượng cho pha khí, pha lỏng và pha tổng hợp.

Trong công nghiệp vi sinh thực tế hầu như tất cả các quá trình nuôi cấy sản xuất ra các chất hoạt hoá sinh học được tiến hành bằng phương pháp gián đoạn trong các điều kiện tiệt trùng.

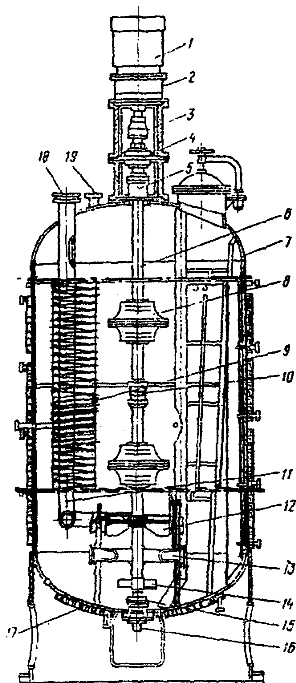
CÁC THIẾT BỊ LÊN MEN NUÔI CẤY VI SINH VẬT TRONG ĐIỀU KIỆN TIỆT TRÙNG

Nuôi cấy các vi sinh vật phần lớn được tiến hành trong các điều kiện tiệt trùng. Độ tiệt trùng của quá trình được đảm bảo bằng phương pháp tiệt trùng thiết bị lên men, các đường ống dẫn, cảm biến dụng cụ; nạp môi trường dinh dưỡng tiệt trùng và giống cấy thuần chuẩn vào thiết bị lên men đã được tiệt trùng; không khí tiệt trùng để thông gió canh trường và chất khử bọt tiệt trùng; các dụng cụ cảm biến tiệt trùng trong thiết bị lên men để kiểm tra và điều chỉnh các thông số của quá trình; bảo vệ vật đệm kín trục của bộ chuyển đảo, các đường ống công nghệ và phụ tùng trong quá trình nuôi cấy.

Thiết bị lên men có bộ đảo trộn cơ học dạng sủi bọt

Dạng thiết bị lên men này được sử dụng rộng rãi cho các quá trình tiệt trùng để nuôi cấy vi sinh vật - sản sinh ra các chất hoạt hoá sinh học.

Thiết bị lên men có thể tích 63 m3. Dạng thiết bị lên men này là một xilanh đứng được chế tạo bằng thép X18H10T hay kim loại kép có nắp và đáy hình nón (hình 10.1). Tỷ lệ chiều cao và đường kính bằng 2,6:1. Trên nắp có bộ dẫn động cho cơ cấu chuyển đảo và cho khử bọt bằng cơ học; ống nối để nạp môi trường dinh dưỡng, vật liệu cấy, chất khử bọt, nạp và thải không khí; các cửa quan sát; cửa để đưa vòi rửa; van bảo hiểm và các khớp nối để cắm các dụng cụ kiểm tra.



Khớp xả 16 ở đáy của thiết bị dùng để tháo canh trường. Bên trong có trục 6 xuyên suốt. Các cơ cấu chuyển đảo được gắn chặt trên trục. Cơ cấu chuyển đảo gồm có các tuabin 8 có đường kính 600   1000 mm với các cánh rộng 150   200 mm được định vị ở 2 tầng, còn tuabin hở thứ ba được gắn chặt trên bộ sủi bọt 13 để phân tán các bọt không khí. Bộ sủi bọt có dạng hình thoi được làm bằng những ống đột lỗ. Ở phần trên của bộ sủi bọt có khoảng 2000   3000 lỗ theo kiểu bàn cờ.

Hình 10.1. Thiết bị lên men với bộđảo trộn cơ học dạng sủi bọt cósức chứa 63 m3:

1- Động cơ; 2- Hộp giảm tốc; 3- Khớp nối; 4- Ổ bi; 5- Vòng bít kín; 6- Trục; 7- Thành thiết bị ; 8- Máy khuấy trộn tuabin; 9- Bộ trao đổi nhiệt kiểu ống xoắn; 10- Khớp nối; 11- Ống nạp không khí; 12- Máy trộn kiểu cánh quạt; 13- Bộ sủi bọt; 14- Máy khuấy dạng vít; 15- Ổ đỡ; 16- Khớp để tháo; 17- Áo; 18- Khớp nạp liệu; 19- Khớp nạp không khí

Động cơ - bộ truyền động làm quay trục 6 và các cơ cấu đảo trộn 8, 12, 14. Sử dụng bộ giảm tốc và bộ dẫn động có dòng điện không đổi để điều chỉnh vô cấp số vòng quay trong giới hạn 110   200 vòng/ phút.

Thiết bị lên men được trang bị áo 17, gồm từ 6   8 ô. Mỗi ô có 8 rãnh được chế tạo bằng thép góc có kích thước 120 60 mm. Diện tích làm việc của áo 60 m2. Bề mặt làm việc bên trong 45 m2 gồm ống xoắn 9 có đường kính 600 mm với số vít 23 khi tổng chiều cao của ruột xoắn 2,4 m.

Thiết bị lên men được tính toán để hoạt động dưới áp suất dư 0,25 MPa và để tiệt trùng ở nhiệt độ 130 1400C, cũng như để hoạt động dưới chân không. Trong quá trình nuôi cấy vi sinh vật, áp suất bên trong thiết bị 50 kPa; tiêu hao không khí tiệt trùng đến 1 m3/ (m3/phút). Chiều cao cột chất lỏng trong thiết bị 5   6 m khi chiều cao của thiết bị hơn 8 m.

Để tiện lợi cho việc thao tác và tránh những sai lầm cần dán vào thiết bị sơ đồ chỉ dẫn thao tác (hình 10.2).

Để đảm bảo tiệt trùng trong suốt quá trình (giữ được hơi), các trục của cơ cấu chuyển đảo phải có vòng bít kín. Các vòng bít kín được tính toán để hoạt động ở áp suất 0,28 MPa và áp suất dư không nhỏ hơn 2,7 kPa, nhiệt độ 30   2500C và số vòng quay của trục đến 500 vòng/ phút. Nhờ các vòng đệm này mà ngăn ngừa được sự rò rỉ môi trường hay sự xâm nhập không khí vào khoang thiết bị ở vị trí nhô ra của trục.

Vòng bít kín khi tiếp xúc với môi trường làm việc được chế tạo bằng thép X18H10T và X17H13M2T, cũng như bằng titan BT-10. Thời gian hoạt động ổn định của các vòng này không nhỏ hơn 2000 h khi tuổi thọ 8000 h. Độ đảo hướng kính cho phép của trục trong vùng đệm kín không lớn hơn 0,25 mm, độ đảo chiều trục của trục không lớn hơn 0,250.

Để sản xuất lớn các chất hoạt hoá sinh học bằng tổng hợp vi sinh, việc ứng dụng các thiết bị lên men có thể tích 63 m3 là không kinh tế.

Thiết bị lên men có thể tích 100 m3 được sản xuất ở Đức. Loại này thuộc thiết bị xilanh có bộ dẫn động ở dưới cho cơ cấu đảo trộn. Cơ cấu đảo trộn với hai số vòng quay của trục - 120 và 180 vòng/ phút. Theo dấu hiệu về kết cấu nó gần giống với thiết bị lên men có thể tích 63 m3. Bảo vệ vòng bít kín của trục bằng cửa van dầu, được tiệt trùng ở nhiệt độ đến 1400C. Ngoài ra còn có bít kín dự phòng để mở một cách tự động khi trục ngừng hoạt động, nhằm bảo vệ vòng bít kín chính của trục và cho phép thay đổi vòng bít kín chính trong quá trình nuôi cấy để không phá huỷ độ tiệt trùng của canh trường.

Trên trục lắp ba máy khuấy đảo kiểu tuabin dạng mở với đường kính từ 820 đến 1100 mm. Thiết bị lên men có bề mặt trao đổi nhiệt ở bên trong và bên ngoài để thải nhiệt.

[missing_resource: .png]

HơiKhông khí tiệt trùngRót nước ngưngLấy mẫuNước3336NướcTháoNướcKhông khí thảiDung dịch chuẩn độCấyTháoNạp liệu40363334

Hình 10.2. Sơ đồ chỉ dẫn thao tác của thiết bị lên men:

1- Hơi vào; 2- Không khí tiệt trùng vào; 3- Không khí tiệt trùng hay hơi vào vùng bít kín; 4- Thoát hơi hay không khí tiệt trùng tới bộ sủi bọt; 5- Hơi hay không khí tiệt trùng vào thiết bị ở phần trên; 6- Thải hơi hay không khí tiệt trùng tới bộ lấy mẫu thử nghiệm; 7- Thải hơi hay không khí tiệt trùng; 8- Cơ cấu ống nhánh có van điều chỉnh bằng khí động học; 9- Nạp hơi hay không khí tiệt trùng vào thiết bị ở phần dưới; 10- Tháo nước ngưng; 11- Áp kế; 12- Van; 13- Ống tháo; 14- Van khoá; 15- Van lấy mẫu; 16- Nạp hơi hay không khí tiệt trùng khi lấy mẫu; 17- Đoạn ống để nối áp kế kiểm tra; 18, 25- Các áp kế; 19- Van để nạp vật liệu cấy; 20- Nạp canh trường; 21, 23- Nạp dung dịch chuẩn; 22- Thải hơi hay không khí từ vùng bít kín; 24- Ống nhánh để nạp dung dịch chuẩn; 26- Cung cấp khí thải từ thiết bị; 27- Cung cấp nước; 28- Van rót; 29- Van để rót nước từ áo; 30- Van để nạp nước lạnh; 31- Ống nhánh để nạp nước lạnh; 32- Lược; 33- Áp kế; 34- Van an toàn; 35- Cảm biến nhiệt độ; 36, 37- Các dụng cụ thứ cấp để đo nhiệt độ và độ pH; 38- Cảm biến pH met; 39- Thiết bị lên men; 40- Cơ cấu để làm sạch không khí

Đặc tính kỹ thuật của thiết bị lên men được sản xuất ở Đức:

Thể tích, m3:

hình học:100

làm việc: 70

Diện tích bề mặt, m2:

bên ngoài:89

bên trong: 77

Áp suất làm việc, MPa:

trong thiết bị: 0,29

trong ống xoắn: 0,4

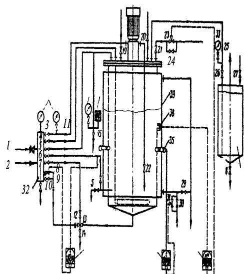
Công suất của bộ dẫn động, kW: 120/180

Đường kính, mm: 3600

Chiều cao thiết bị và bộ dẫn động, mm: 14270

Thiết bị lên men của Hãng Nordon (Pháp). Kết cấu của loại thiết bị lên men này khác với các loại đã nêu ở chổ cơ cấu phần đảo nằm ở dưới trục gồm 6 cánh điều chỉnh có tiết diện hình chữ nhật, còn cơ cấu cơ học để khử bọt nằm ở phía trên gồm hai cánh (tiết diện hình chữ nhật) có các gờ cứng. Khi nuôi cấy nấm mốc, các cánh của cơ cấu chuyển đảo được nghiêng dưới một góc 33   340. Hình 10.3 mô tả sơ đồ bít kín trục nhờ 6 lớp đệm vòng khít được gia công sơ bộ dung dịch 0,5 % phenol tinh thể. Các lớp ép chặt lại trong ống bọc nhờ các gugiông (vít cấy). Đệm vòng khít 2 chèn lắp giữa trục 1 và cốc đột lỗ 3. Hai khớp nối 8 được dẫn tới các lỗ cốc. Hơi nạp theo các khớp nối này để tiệt trùng các vòng bít. Tiệt trùng ở nhiệt độ 1350C trong 1 h. Nước ngưng chảy vào phần dưới và được thải ra qua khớp nối 9. Khi kết thúc quá trình tiệt trùng khớp tháo nước ngưng được đóng lại và không khí tiệt trùng qua khớp 5 vào cơ cấu bít kín. Trong thời gian của quá trình nuôi cấy, áp suất không khí được giữ ở mức 0,2   0,4 MPa.

Sau khi tiệt trùng thiết bị và hạ áp suất đến áp suất khí quyển thì nạp tự động không khí tiệt trùng để tạo áp suất 0,2 MPa, và chỉ có sau đó mới nạp nước làm lạnh vào thiết bị. Tháo chất lỏng canh trường ra khỏi thiết bị nhờ không khí nén được tiệt trùng.



Hình 10.3. Bít kín trục của thiết bị lên men:

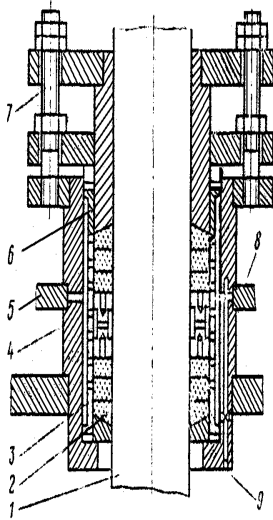
1- Trục; 2- Đệm vòng kín; 3- Cốc đột lỗ; 4- Vỏ của bộ nút kín; 5- Khớp nối để dẫn không khí tiệt trùng; 6- Ống lót ép; 7- Gugiông; 8- Khớp nối để nạp khí; 9- Khớp nối để thải nước ngưng

Bảng 10.1. Đặc điểm kỹ thuật của các thiết bị lên men của Hãng Nordon có đảo trộn cơ học

Thể tích, m3	Số vòng quay của cơ cấu trộn vòng/phút	Đường kính, mm	Chiều cao, mm
23153260120	Từ 150 đến 500250170175160120	20001100190024002900280	326039106350829910650121

Ghi chú: (1) Công suất điện đã được nêu trên chỉ trong trường hợp sử dụng thiết bị lên men để nuôi cấy nấm mốc - cho sản phẩm amiloglucozidaza.

Các thiết bị lên men có đảo trộn bằng khí động học và thông gió môi trường



Các thiết bị mà bên trong nó có trang bị các vòi phun, ống khuếch tán, các bộ làm sủi bọt để nạp không khí đều thuộc loại này. Không khí vào được sử dụng để khuấy trộn canh trường, để đảm bảo nhu cầu oxy cho vi sinh vật và để thải các chất chuyển hoá tạo thành.

Thiết bị lên men dạng xilanh. Thiết bị loại này về kết cấu bên ngoài tương tự như thiết bị lên men có khuấy trộn bằng cơ học, nhưng bên trong không có cơ cấu khuấy trộn bằng cơ học. Ống khuếch tán dạng xilanh 9 có miệng loa ở đáy, được lắp bên trong thiết bị. Máy thông gió 2 được lắp theo đường tâm của thiết bị. Nhờ các cánh hướng, không khí có áp suất được đưa vào máy thông gió theo tiếp tuyến đến tán phễu tròn làm

Hình 10.4. Thiết bị lên men dạng xilanh có đảo trộn bằng khí động học và thổi khí môi trường:

1- Khớp nối để tháo; 2- Thiết bị thổi khí; 3- Ống xoắn; 4- Cửa; 5- Khớp nối để nạp không khí; 6- Khớp thải không khí; 7- Khớp nạp liệu; 8- Cầu thang; 9- Ống khuếch tán; 10- Áo; 11- Thành thiết bị; 12- Ống quá áp

cho nhũ tương không khí - chất lỏng chuyển động xoáy. Nhũ tương tuần hoàn liên tục theo vòng khép kín bên trong theo mép biên của xilanh, vòng không gian giữa tường trong và tường ngoài thiết bị, sau đó một lần nữa lại lên trên qua miệng loa. Việc chuyển đảo và thổi khí mạnh do tạo ra vùng tuần hoàn bên trong. Để thải nhiệt sinh lý có kết quả hơn, ngoài áo 10 có nhiều ngăn còn bổ sung bề mặt làm lạnh của ống khuếch tán 9.

Kết cấu của thiết bị lên men được tính toán cho hoạt động dưới áp suất dư.

Đặc tính kỹ thuật của thiết bị lên men có đảo trộn bằng khí động học.

Thể tích của thiết bị lên men, m3: 25, 49, 63, 200

Áp suất làm việc, MPa: 0,2 0,3

Hệ số chứa đầy: 0,5

Tốc độ thoát không khí từ thiết bị thông gió, m/s: 25

Tiêu hao không khí, m3 cho 1 m3 canh trường vi sinh vật: 0,5   0,2

Loại này có thể tích làm việc nhỏ hơn so với các thiết bị lên men đảo trộn bằng cơ học, được hoạt động với môi trường lên bọt mạnh. Chúng được áp dụng trong những trường hợp khi giống sinh vật không cần phải khuấy trộn mạnh và độ nhớt không lớn.

Các thiết bị lên men dạng đứng. Loại thiết bị này dùng để tăng cường độ trao đổi khối, giảm tiêu hao đơn vị của không khí nén tiệt trùng và tăng tốc độ tổng hợp sinh học các chất hoạt hoá.

Kết cấu của các loại thiết bị lên men cho phép thực hiện quá trình nuôi cấy chìm khi vận tốc dài của dòng môi trường bằng 2 m/s và lớn hơn.

Thiết bị lên men dạng đứng (hình 10.5) bao gồm khối trụ đứng 7, bên trong có cơ cấu chuyển đảo 8 được lắp chặt trên trục, ống tuần hoàn, thiết bị thổi khí, buồng trao đổi nhiệt 5, các đoạn ống để nạp môi trường dinh dưỡng, các đoạn ống để nạp không khí, để rót canh trường 13 và để thải khí 16.

Ở phần dưới của ống tuần hoàn được lắp cơ cấu chuyển đổi 8 dạng vít. Các cánh hướng được phân bổ trên và dưới vít: các cánh trên thẳng đứng, còn các cánh dưới nghiêng.

Hình 10.5. Thiết bị lên men dạng trao đổi khối mạnh BO - 40 - 0,6:1- Ống cung cấp khí để thổi; 2- Bộ dẫn động kín; 3- Nắp; 4- Cơ cấu khử bọt; 5- Miếng đệm với buồng trao đổi nhiệt; 6- Hộp không khí; 7- Khối trụ đứng; 8- Cơ cấu chuyển đảo; 9- Ống để nạp nước lạnh; 10- Động cơ; 11- Bánh đai; 12- Truyền động bằng đai hình thang; 13- Cơ cấu tháo dỡ; 14- Ống để thải nước; 15- Các ống trao đổi nhiệt; 16- Ống thải không khí; 17- Ống để khử bọt;18- Cửa quan sát.Hệ tuần hoàn của thiết bị lên men gồm máy phun được nối với phần dưới của thiết bị, bơm và các đường ống. Ống tuần hoàn 15 có dạng thiết bị trao đổi nhiệt dạng ống có hai ống góp. Bên trong ống góp trên có hai vách đặc được định vị trong mặt phẳng xuyên tâm, còn bên trong ống góp dưới không có vách. Ngoài ra bộ trao đổi nhiệt dạng ống còn có các ống trao đổi nhiệt nằm giữa các ống góp thông nhau và nối nhau bởi các tường chắn.

Buồng trao đổi nhiệt được lắp chặt trong giá đỡ có hai bích và có thể tháo lắp dễ dàng để sửa chữa. Bộ khử bọt bằng phương pháp cơ học 4 được gá trên nắp thiết bị lên men 3. Bộ dẫn động cho thiết bị khử bọt 2 và bốn cửa để rửa bằng phương pháp cơ học, đều được lắp trên nắp.

[missing_resource: .png]

Không khíNước Nước thảiMôi trườngTháo sản phẩm

Hình 10.5. Thiết bị lên men dạng trao đổi khối mạnh BO - 40 - 0,6:1- Ống cung cấp khí để thổi; 2- Bộ dẫn động kín; 3- Nắp; 4- Cơ cấu khử bọt; 5- Miếng đệm với buồng trao đổi nhiệt; 6- Hộp không khí; 7- Khối trụ đứng; 8- Cơ cấu chuyển đảo; 9- Ống để nạp nước lạnh; 10- Động cơ; 11- Bánh đai; 12- Truyền động bằng đai hình thang; 13- Cơ cấu tháo dỡ; 14- Ống để thải nước; 15- Các ống trao đổi nhiệt; 16- Ống thải không khí; 17- Ống để khử bọt;18- Cửa quan sát

Nhờ truyền động bằng đai hình thang 12, mà động cơ 10 làm chuyển động vít với số vòng quay 280   350 vòng/phút. Để đảm bảo độ kín và độ tiệt trùng trong quá trình nuôi cấy cần bố trí vòng bít kín trên trục của cơ cấu chuyển đảo. Cơ cấu khử bọt bằng cơ học được lắp trên trục của bộ dẫn động nhờ ống rỗng. Khí thoát ra từ chất lỏng được dẫn qua ống rỗng trên. Cơ cấu này gồm bộ đĩa hình nón có gờ. Điều khiển động cơ tại chổ và điều khiển từ xa lấy tín hiệu từ bảng điều khiển.

Để khảo sát quá trình nuôi cấy vi sinh vật, trên tường thiết bị phân bổ sáu cửa quan sát 8. Thiết bị được thiết kế để hoạt động với áp lực đến 0,3 MPa.

Các bộ phận tự động dùng để điều chỉnh các thông số cơ bản của quá trình: nhiệt độ canh trường bên trong thiết bị - theo sự biến đổi tiêu hao nước lạnh trong phòng trao đổi nhiệt; lượng chất lỏng - theo sự biến đổi thoát ra của chất lỏng canh trường; nồng độ ion hydro - theo sự mở và tắt của bơm định lượng nạp kiềm hay axit; nồng độ oxy hoà tan trong môi trường theo sự biến đổi tiêu hao không khí tiệt trùng; tiêu hao môi trường dinh dưỡng - theo sự biến đổi môi trường dinh dưỡng vào thiết bị và nồng độ sinh khối - theo sự biến đổi tiêu hao môi trường dinh dưỡng.

Kết cấu của thiết bị cũng có khả năng kiểm tra tiêu hao nước lạnh, mức độ đồng hoá nitơ, nồng độ CO_2 và O_2, độ ẩm không khí, nhiệt độ và áp lực trong những điểm riêng biệt của thiết bị.

Thiết bị lên men này có thể hoạt động gián đoạn hay liên tục.

Khi kết thúc quá trình tiệt trùng và làm lạnh của thiết bị và của các cơ cấu phụ, thì rót đầy môi trường dinh dưỡng tiệt trùng và tiến hành cho hoạt động cơ cấu chuyển đảo để thực hiện tuần hoàn môi trường theo vòng khép kín. Nạp không khí nén một cách liên tục qua thiết bị thổi khí vào không gian giữa tường và ống tuần hoàn. Không khí cuốn hút chất lỏng thành dòng, đập vỡ ra thành bọt nhỏ và được khuấy trộn mạnh với môi trường, tạo ra hỗn hợp đồng hoá giả. Chuyển động quay của môi trường được tạo nên trong ống tuần hoàn nhờ các cánh hướng, kết quả tạo ra vùng xoáy trung tâm có hàm lượng khí cao.

Nhờ ma sát chất lỏng với phần gờ của các ống trong bộ trao đổi nhiệt mà sự chảy rối của các lớp biên được duy trì. Không khí thải được tách ra khỏi chất lỏng và được thải ra qua ống lót rỗng của thiết bị khử bọt.

Để tăng cường quá trình cần nạp môi trường dinh dưỡng vào thiết bị qua máy phun. Bơm hút chất lỏng canh trường và đẩy qua vòi phun của máy phun, cho nên mức độ phân tán của chất dinh dưỡng đạt được rất cao và tạo ra bề mặt tiếp xúc của các pha rất lớn.

Sự tuần hoàn nhiều lần của canh trường trong vòng khép kín với các bề mặt định hình tốt, bảo đảm hiệu suất cao của quá trình và bảo đảm tính đồng nhất của hỗn hợp trong không gian vòng tuần hoàn. Buồng trao đổi nhiệt bảo đảm tốt tốc độ chảy của tác nhân lạnh cao làm cho hệ số trao đổi nhiệt lớn. Bộ trao đổi nhiệt kiểu chùm ống trong ống góp cho phép tăng bề mặt đơn vị làm lạnh khoảng 10 lần lớn hơn khi truyền năng lượng qua tường thiết bị. Hệ số truyền nhiệt được tăng lên một số lần và đạt gần 3900 W/(m2 K).

Đặc tính kỹ thuật của thiết bị lên men dạng đứng:

Hệ số chứa đầy: 0,6   0,7

Thể tích, m3: 40

Lượng môi trường được nạp, m3: đến 28

Áp suất, MPa:

trong tường: 0,6

trong phòng trao đổi nhiệt và trong áo ngoài: 0,3

trong thiết bị:0,1   0,6

Công suất bộ dẫn động, kW:

cho cơ cấu khuấy trộn: 125

cho cơ cấu khử bọt: 40

Số vòng quay của trục, vòng/phút:

cho cơ cấu khuấy trộn: 350 và 200

cho cơ cấu khử bọt: 1500

Kích thước cơ bản, mm: 4600 2600 12000

CÁC THIẾT BỊ LÊN MEN KHÔNG ĐÒI HỎI TIỆT TRÙNG CÁC QUÁ TRÌNH NUÔI CẤY VI SINH VẬT

Các quá trình nuôi cấy sản sinh ra các nấm men gia súc thuộc các quá trình nuôi cấy vi sinh vật không tiệt trùng. Theo kết cấu các thiết bị lên men, để sản xuất nấm men tương tự như các thiết bị để sản xuất enzim, các kháng sinh chăn nuôi, các aminoaxit và các sản phẩm tổng hợp khác, nhưng không có sự bảo vệ hơi và không khí của trục quay và một số bộ phận kết cấu.

Trong nhiều trường hợp để sản xuất nấm men gia súc, ứng dụng các thiết bị đã được sử dụng trong các quá trình tiệt trùng.

Các thiết bị lên men có đảo trộn bằng khí động học và đường viền tuần hoàn bên trong

Các thiết bị nuôi cấy nấm men dùng phương pháp bơm dâng bằng khí nén của hệ thống Lephrancia có đường viền tuần hoàn bên trong được ứng dụng phổ biến nhất. Trong sản xuất nấm men thuỷ phân thường ứng dụng các thiết bị loại này có sức chứa 250, 320, 600 và 1300 m3. Kết cấu các thiết bị lên men không có các thiết bị cơ học để khử bọt. Bọt được khử dưới trọng lực của cột chất lỏng khi tuần hoàn.

Không khí vào thiết bị theo ống trung tâm vào chậu, tại đây hỗn hợp khí - chất lỏng được tạo thành từ nước hoa quả nạp vào và từ chất lỏng ở phần dưới thiết bị. Hỗn hợp trên được chuyển động theo ống khuếch tán bên trong. Một phần không khí được tách ra khỏi bọt và thải ra khí quyển qua lỗ ở nắp thiết bị, còn một phần khác cùng với bọt hạ xuống theo đường rãnh vòng giữa ống khuếch tán và tường. Khi chuyển động xuống dưới bọt bị khử. Độ bội tuần hoàn đạt cao 1,5 2 thể tích chất lỏng hoạt động trong một phút. Các thiết bị công nghiệp có chiều cao 12 15 m. Bọt dâng cao lên 10 12 m. Tiến hành làm nguội thiết bị lên men bằng tưới nước tường ngoài và nạp nước vào áo của ống khuếch tán. Tiêu hao không khí cho 1 kg nấm men khô là 20 m3.

Đặc tính kỹ thuật của các thiết bị lên men công nghiệp hoạt động ở áp suất khí quyển được giới thiệu ở bảng 10.2.

Bảng 10.2. Đặc tính kỹ thuật của các thiết bị lên men có đảo trộn bằng khí động học và khối khí để sản xuất nấm men gia súc

Các chỉ số	Thể tích của thiết bị, m3		

	320	500	600
Năng suất theo lượng nước hoa quả chảy, m3/hMôi trườngTiêu hao không khí, m3/hÁp suất dư của không khí, kg lực / cm2Bề mặt làm lạnh của áo ống khuếch tán, m2Kích thước cơ bản, mm	20 30pH 4,5đến 50000,6305700 13350	90000,7550 3=1507600 11200	30 35pH 3,5 4,514000 160000,4587400

Thiết bị lên men hình trụ có bộ phận bơm dâng bằng khí nén với sức chứa 1300 m3

Thiết bị loại này được dùng để nuôi cấy nấm men một cách liên tục trong nước quả. Nó gồm có vỏ thép hàn, đáy hình nón cụt và nắp hình nón có lỗ ở chính giữa (hình 10.6).

[missing_resource: .png]

NướcChất lỏng canh trườngNướcVào hệ thống cống thoát nướcNướcNướcđể tướiKhông khíHình 10.6. Thiết bị lên men hình trụ có bộ phận bơm dâng bằng khí nén với sức chứa 1300 m3

Bốn ống khuếch tán 7 được lắp bên trong thiết bị để tạo ra bốn dòng tuần hoàn độc lập. Không khí nén được đẩy qua ống góp 2 vào các ống trung tâm của mỗi ống khuếch tán, ở cuối ống trung tâm có côn và chậu 8.

Thùng phân phối được đặt trên nắp thiết bị, dịch lên men, nước quả, nấm men và nước amoniac cho vào các ống khớp nối 3, 4, 5. Tất cả các cấu tử được trộn lại và tạo ra một dung dịch dinh dưỡng và theo các đường ống có đường kính 100 mm chảy xuống dưới các chậu của thiết bị thổi khí.

Hỗn hợp dinh dưỡng khi chảy tràn qua mép chậu được khuấy trộn với không khí thoát qua khe dưới chậu. Nhũ tương không khí - chất lỏng được tạo thành dâng lên theo ống khuếch tán đến tấm chặn 6 thì bị phá vỡ và chảy xuống dưới. Dùng thiết bị tưới dạng ống góp để làm lạnh tường ngoài thiết bị.

Thiết bị lên men dạng tháp

Các thiết bị lên men này bao gồm loại đĩa và loại không có các cơ cấu chuyển đảo nằm ngang. Sự khác biệt của loại thiết bị này so với các loại thiết bị đã được nêu ở các phần trên là trị số tỷ số giữa chiều cao và đường kính rất lớn. Thiết bị dạng tháp có nhiều triển vọng bởi kết cấu đơn giản, khả năng tăng cường quá trình sinh tổng hợp và công suất đơn vị lớn.

Ưu điểm về kết cấu của thiết bị dạng tháp là không có các phần quay chuyển động và diện tích chiếm chỗ nhỏ.

Thiết bị lên men dạng phun. Thiết bị lên men của Đức với sự trao đổi khối mạnh. Có thể tích đến 10003, sử dụng phương pháp các tia ngầm.

Hoạt động của thiết bị (hình 10.7) được mô tả dưới đây: bơm ly tâm có chức năng khử khí, đẩy chất lỏng đến cửa vào của thiết bị lên men dạng đứng. Chất lỏng chảy xuống dọc theo tường đứng ở dạng dòng vòng khuyên. Dòng chảy rối ở đầu cuối nằm ngang mức bề mặt chất lỏng của hỗn hợp bị thắt lại trong tiết diện ngang của ống và từ đó chảy thành dạng tia để tạo ra vùng áp suất thấp.

Khi tạo hỗn hợp đồng hoá với chất lỏng thì không khí được hút qua lỗ ở đỉnh khoang trong vùng áp suất thấp. Chất lỏng sủi bọt (ở dạng tia xâm nhập tự do, do dự trữ năng lượng động học) đến đáy của thiết bị lên men, tạo ra trường rối mạnh trong dung dịch canh trường. Các bọt khí từ đáy thiết bị nổi lên bề mặt, một lần nữa qua trường rối được tạo ra từ các tia xâm nhập tự do.

Nhờ hệ thổi khí tương tự như thế có thể đảm bảo cung cấp oxy cho các thiết bị lên men loại lớn có thể tích đến 2000 m3, khi cường độ khuấy mạnh.

Đặc tính kỹ thuật của thiết bị lên men dạng phun để nuôi cấy nấm mốc được giới thiệu ở bảng 10.3.

Khi tốc độ chuyển động của các dòng tia 8 12 m/s và áp suất không đổi thì sự phân tán của không khí sẽ đạt được tốt. Nhờ tác động phun ở vùng vào của dòng, nhờ chuyển động điểm ở tường của thiết bị và nhờ đảo trộn các bọt khí mà thực hiện việc lựa chọn thích hợp cho xung lượng của dòng nạp tự do, nhằm bảo đảm sự khuấy trộn mạnh canh trường nuôi cấy.

Các bọt không khí trong luồng hầu như hoàn toàn đến đáy thiết bị, còn khi nổi lên bề mặt thiết bị chúng bị phá huỷ bỡi trường rối

Trong trường hợp giảm lượng chất lỏng tuần hoàn thì sự phân tán không khí được tăng lên đáng kể và nó được phân bổ đều theo toàn thể tích thiết bị. Tốc độ trao đổi khí tăng tuyến tính với sự tăng dòng chất lỏng tuần hoàn và tiêu hao năng lượng trong một khoảng hoạt động rộng. Cho nên quá trình thổi khí có thể điều chỉnh bỡi tốc độ truyền khí. Trong các thiết bị có kết cấu được nêu trên, nhu cầu về năng lượng để nạp không khí rất nhỏ và năng lượng của dòng tuần hoàn sẽ bảo đảm độ rối cần thiết để trao đổi khối. Những điều kiện cần thiết để trao đổi khối mạnh trong thiết bị là: độ rối cao, sự phân tán không khí tốt, thời gian có mặt của không khí trong canh trường lâu và độ đồng hoá môi trường cao.

[missing_resource: .png]

B

Hình 10.7. Thiết bị lên men dạng phun:

1- Cửa không khí vào; 2- Đường ống không khí thải; 3- Hầm tháo nước; 4- Tường thiết bị; 5- Đường ống có áp; 6- Đường ống hút; 7- Bơm tuần hoàn

Bảng 10.3. Đặc tính kỹ thuật của các thiết bị lên men dạng phun sản xuất ở Đức

Các chỉ số	Thể tích của thiết bị lên men, m3		
	200	400	1000
Năng suất của thiết bị lên men (tính theo chất khô tuyệt đối), kg/hThể tích chất lỏng sủi bọt, m3Dung lượng của thiết bị, tấnNăng suất của các bơm tuần hoàn, tấn/hBội số tuần hoàn của các bơm, thể tích trong 1 hSố lượng bơmTiêu thụ năng lượng điện cho các bơm để thổi khí và đồng hoá, kW.hTiêu hao không khí trong khoang sủi bọt có áp suất giảm, Nm3/hKích thước,mmđường kínhchiều cao phần trụ	250180802500301125 135360060007500	37035013026 302210 220500080008000	400440011010220060000115001050

Bơm tuần hoàn là bộ phận chính của toàn hệ. Phương pháp luồng ngầm có hiệu quả đặc biệt đối với các quá trình có tốc độ trao đổi khối cao.

Trong trường hợp tổ hợp tầng của các thiết bị hay khi phân chia bên trong thiết bị có sức chứa lớn ra thành 2 3 phần và tất cả các ngăn được nối lại nhờ các máng rót để môi trường theo đó chảy từ trên xuống máng dưới, mỗi lần chảy như thế được bảo hoà oxy của không khí.

Lượng chất tuần hoàn được hạn chế bởi sự cấp liệu của bơm chuyển. Khi phân bổ thành ba tầng lượng bơm cần thiết cho thiết bị ở một tầng với chiều cao chuyển là bội số 3 thì rút ngắn được 3 lần. Bọt được tạo thành trong quá trình thổi khí cũng được chuyển xuống dưới, cho nên cơ cấu khử bọt được định vị ở phần dưới của thiết bị. Tiến hành thải nhiệt sinh lý trong bộ trao đổi nhiệt đặc biệt.

Ứng dụng dạng thiết bị trên để nuôi cấy vi sinh vật trong điều kiện tiệt trùng rất phức tạp vì do khó khăn về độ kín của các bơm tuần hoàn, nhưng tiện lợi đối với quá trình tiệt trùng bằng hơi. Nhưng có những ưu điểm: cơ cấu đơn giản, dung lượng lớn, bảo đảm thổi khí mạnh và đảm bảo truyền khối mà không cần cơ cấu đảo trộn, làm cho kết cấu này trở nên có triển vọng trong công nghiệp vi sinh.

Các thiết bị lên men có hệ thông gió dạng phun

Loại thiết bị này được ứng dụng để nuôi cấy chủng nấm men đặc biệt trên môi trường dinh dưỡng chứa parafin lỏng.

Thiết bị lên men B-50. Kết cấu của thiết bị có dạng dung lượng xilanh đứng với sức chứa 800 m3 (hệ số chứa đầy 0,4), được chia thành 12 ngăn (hình 10.8). Mỗi ngăn có cơ cấu khuấy trộn và thổi khí. Thiết bị được trang bị các bộ đảo trộn để thực hiện chức năng khuấy trộn pha lỏng và cung cấp không khí.

Trong quá trình quay của bộ đảo trộn ở vị trí thoát chất lỏng, không khí được hút vào, vùng hạ áp được tạo ra. Khi đó không khí hoà mạnh vào chất lỏng, làm bảo hoà oxy chất lỏng.

[missing_resource: .png]

Không khíKhông khíNướcKhông khíNướcNướcNước

Hình 10.8. Thiết bị lên men B-50:

1- Rãnh vòng; 2- Ống thông gió; 3- Bộ khử bọt; 4- Bộ phân ly; 5- Xilanh; 6- Dẫn động; 7- Bộ trao đổi nhiệt; 8- Ống khuếch tán; 9- Cốc xilanh; 10- Cơ cấu phun

Đặc tính kỹ thuật của thiết bị lên men B-50:

Năng suất của thiết bị tính theo sinh khối khô tuyệt đối, tấn/ngày 27,0

Năng suất thiết bị khi gá đặt ở trung tâm 13 ngăn, tấn/ngày: 30

Dòng chất lỏng, m3/h: 37,5

Dung tích, m3:

khi chưa hoạt động: 800

khi hoạt động: 320

Nhiệt độ hoạt động, 0C: 32 34

Diện tích bề mặt trao đổi nhiệt, m2: 2700 3000

Tiêu hao không khí, m3/h: 36160

Số lượng cơ cấu thông gió: 12

Công suất động cơ, kW: 3,5

Thiết bị nuôi cấy nấm men trên môi trường rắn ГФР-76-900 để nuôi nấm men parafin. Hiện tại loại kết cấu này được thực nghiệm rộng rãi trong các nhà máy sản xuất chất cô chứa vitamin và protein. Thiết bị lên men (hình 10.9) gồm vỏ 1; vòng tuần hoàn đột lỗ 2; ống khuếch tán trung tâm 5; các cơ cấu thổi khí 3 được lắp trong vòng tuần hoàn đột lỗ và trong ống khuếch tán trung tâm; các bộ trao đổi nhiệt 7 và bộ tách giọt 4. Động cơ 6 dẫn động cho các cơ cấu thổi khí. Nạp vào thiết bị môi trường dinh dưỡng chứa parafin, muối khoáng, các

nguyên tố vi lượng, nước amoniac, và tháo thành phẩm ra khỏi bộ phân ly qua khớp nối. Nạp không khí để thổi cho canh trường bằng phương pháp tự hút. Khi các bộ thông gió sục khí cho môi trường thì sự trao đổi khối được xảy ra qua bộ trao đổi nhiệt để tạo ra những dòng lên xuống.

Vỏ thiết bị được chế tạo bằng thép không gỉ, hai lớp, còn các bộ trao đổi nhiệt, các cơ cấu trao đổi khí và các vách ngăn - bằng thép nguyên khối.

[missing_resource: .png]

Hình 10.9. Thiết bị nuôi cấy nấm men trên môi trường rắn ГФР-76-900

Đặc tính kỹ thuật của thiết bị lên men ГФР-76-900

Năng suất thiết bị, tấn/ngày: 30   36

Dung lượng, m3:

khi chưa hoạt động: 900

khi hoạt động: 450

Áp suất, MPa: 0,02

Nhiệt độ hoạt động, 0C: 32   34

Môi trường, pH: 4,2   4,4

Diện tích bề mặt trao đổi nhiệt, m2: 2700

Tiêu hao không khí (ở điều kiện bình thường), m3/h: 54000

Số lượng các cơ cấu thổi khí: 13

Công suất động cơ điện, kW: 315

Kích thước cơ bản, mm: 17000 17000 6500

Khối lượng, tấn: 535

Nhược điểm của thiết bị lên men có hệ phun ở chổ: trục thiết bị bị rung động; nhiễm bẩn bề mặt trao đổi nhiệt và giảm hệ số trao đổi nhiệt.

Thiết bị lên men trao đổi khối mạnh

Mục đích chính của loại thiết bị này là tăng nồng độ vi sinh vật trong dung dịch canh trường, tăng điều kiện thổi khí và tăng năng suất thiết bị.

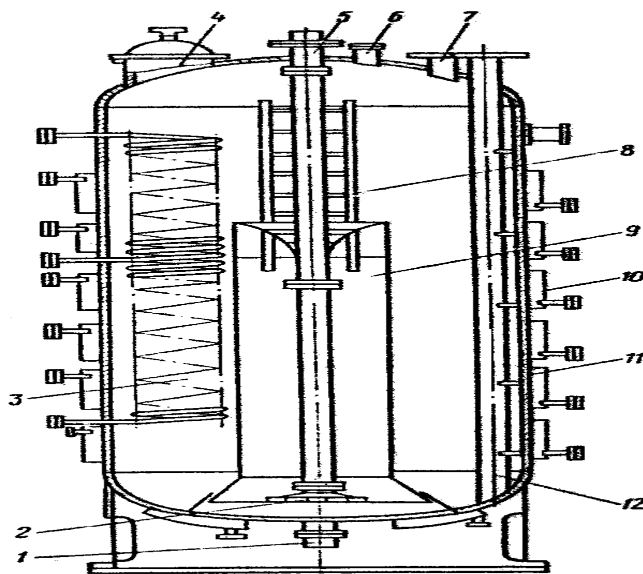
Thiết bị (hình 10.10) là một dung lượng xilanh 17, bên trong lắp xilanh hướng 2. Hai đoạn ống 4 và 18 định vị cho xilanh hướng trong dung lượng. Đoạn ống 18 được lắp chặt đến đáy và chia dung lượng ra làm hai phòng: phòng 19 dùng để nuôi cấy canh trường, còn trong phòng 20 tận dụng bổ sung nguyên liệu ban đầu. Đoạn ống 4 lắp cách mặt đáy của dung lượng. Bên trong xilanh hướng 2 và trong không gian giữa tường dung lượng và đoạn ống 4 được bố trí các ống góp 16. Các ống góp được lắp chặt bởi các ống đột lỗ 21.

Trong không gian giữa xilanh hướng 2 và các đoạn ống 18 và 4 có các bộ trao đổi nhiệt 1. Để nạp không khí đến các ống góp trong phòng 19 dùng ống góp phân phối 7, còn trong phòng 20 - ống góp 5. Ở phần trên của dung lượng có ống góp 14 để thu nhận và làm khô bọt, bên trong được lắp các đĩa hình nón 15. Không khí thoát

ra từ phòng 19 qua bộ tách khí 9. Máy khử bọt bằng cơ học 12 với bộ dẫn hướng được lắp đặt trên các đĩa 15. Môi trường dinh dưỡng được đẩy vào thiết bị qua khớp 6. Sinh khối được tháo ra khỏi thiết bị qua khớp 11, còn không khí - qua khớp nối 8 và 13.

Thiết bị hoạt động như sau: nạp hỗn hợp dinh dưỡng ban đầu vào phòng 19 qua khớp nối 3, còn không khí - vào thiết bị qua khớp nối 6. Trong phòng 19 xảy ra nuôi cấy sinh khối. Tuần hoàn và đảo trộn chất lỏng được thực hiện bỡi thiết bị bơm dâng bằng khí nén. Từ phòng nuôi cấy, chất lỏng canh trường chảy qua đoạn ống 12 vào phòng 20, tại đây xảy ra tận dụng bổ sung nguyên liệu. Bên trong phòng 19 và 20 dung dịch canh trường được thổi khí nhờ các ống được đột nhiều lỗ. Sinh khối tháo ra khỏi phòng cùng với pha bọt được tạo thành ở phần trên của phòng. Sau đó bọt nổi lên theo các đường rãnh giữa các đĩa nón 15, được tách khỏi chất lỏng và được cô lại. Khử bọt đã được cô bằng bộ khử bọt cơ học 12 và tháo ra qua khớp nối 11.

Thải không khí khỏi phòng 19 qua khớp nối 8 nhờ bộ tách khí 9, còn khỏi phòng 20 - qua khớp nối 13.



Hình 10.9. Thiết bị cấy lên men trao đổi khối mạnh

KẾT CẤU CỦA CÁC CƠ CẤU THỔI KHÍ TRONG MÁY PHUN KIỂU TUABIN

Máy phun kiểu tuabin - đó là loại kết cấu hút hai tầng có các cửa trên và dưới để nạp và thải dung dịch. Loại này hoạt động như sau: không khí vào được trộn với chất lỏng, khi thoát ra thì không khí được hướng lên trên và sau khi qua bộ trao đổi nhiệt được chia ra làm hai dòng. Khi đi qua phần trung tâm của cơ cấu tuần hoàn, dòng thứ nhất vào cửa trên của cơ cấu phun, còn dòng thứ hai hướng xuống dưới theo đường viền của cơ cấu tuần hoàn và khi chuyển động dưới đáy giả thì vào cửa dưới.

Máy phun kiểu tuabin có các vòng đột lỗ

Loại kết cấu này được dùng để thổi khí và khuấy trộn môi trường giống khi nuôi cấy vi sinh vật, đặc biệt là nấm men.

Nhằm mục đích đơn giản hoá kết cấu của máy phun kiểu tuabin, cơ cấu để phá dòng chất lỏng có dạng vòng đột lỗ, được lắp giữa các cánh của quạt và các phần tạo đường viền của vỏ máy.

Hình 10.11. Máy phun dạng tuabin có các vòng đột lỗ

[missing_resource: .png]

1Máy phun (hình 10.11) gồm vỏ 10 được lắp chặt trong ống thông rỗng khí 1 với các phần tạo đường viền 6 để hình thành vòi phun 4; các rãnh phân bổ 11 bên trong vòi phun hỗn hợp khí - chất lỏng; quạt được lắp trong vỏ gồm các đĩa 9 và 8, các rãnh 3 giữa các đĩa, cơ cấu cho dòng chất lỏng có dạng vòng đột lỗ 5 được lắp chặt giữa các cánh quạt và các phần đột lỗ của rôto.

Các cánh của máy bơm dọc trục đẩy chất lỏng canh trường và dẫn vào phần chảy 7 của máy phun, tại đây các vòng đột lỗ 5 sẽ tạo ra nhiều vòng nhỏ. Các dòng này sẽ phun vào không khí được đẩy từ quạt và trong vòi phun 4 sẽ tạo ra hỗn hợp hơi - chất lỏng, nhờ các cánh khuấy 11 hỗn hợp bị phân tán trong chất lỏng. Dòng khí - chất lỏng được phân tán chảy ra ngoài. Loại này cho phép làm đơn giản hoá kết cấu của máy phun, làm tốt hơn sự phân tán không khí và tăng tốc độ hút oxy trong chất lỏng.

Máy phun kiểu tuabin có các vòi

[missing_resource: .png]

Hình 10.12. Máy phun dạng tuabin có các vòiMáy phun này được đặc trưng bởi quá trình trao đổi khối tốt hơn, bằng cách nâng cao mức phân tán khí trong chất lỏng và tăng lượng khí xâm nhập vào chất lỏng. Để thực hiện được điều đó người ta lắp các vòi trong máy theo đường kính ngoài của các đĩa quạt nhằm phá huỷ dòng chất lỏng. Khi đó những đoạn vào của các cánh để phun hỗn hợp khí - chất lỏng được phân bổ giữa các vòi.

Máy phun kiểu tuabin hình 10.12 gồm có vỏ 8 với các đoạn ống đường viền 2 để hình thành vòng, vòi phun 4 được lắp chặt trên trục rỗng của ống thông khí thứ 1; các cánh phân bổ 10 bên trong vòi phun để phun hỗn hợp khí - chất lỏng và quạt gắn trong vỏ gồm hai đĩa 5, 6 với các cánh 3 ở giữa các đĩa.

Theo đường kính ngoài của các đĩa người ta phân bổ các vòi 9 để phá huỷ các dòng chất lỏng. Những đoạn vào của các nhánh 10 để phun hỗn hợp khí - chất lỏng được phân bổ giữa các vòi.

Chất lỏng ban đầu được hướng tới các vòi 9 nhờ các cánh 7, tại đây chất lỏng được phân chia ra một số dòng, chúng tiếp xúc với không khí vào từ quạt và đẩy vào vòi phun 4, rồi tiếp tục phân tán khí trong chất lỏng nhờ các cánh 10, 9. Sau đó chất lỏng bão hoà không khí được thoát ra ngoài.

TÍNH TOÁN THIẾT BỊ LÊN MEN CÓ BỘ ĐẢO TRỘN CƠ HỌC VÀ BỘ LÀM SỦI BỌT

Khi tính toán cần xác định các chỉ số cơ bản về kết cấu và năng lượng của thiết bị với thể tích chung đã cho.

Bước đầu cần phải xác lập khối lượng thể tích , độ nhớt động học , hệ số dẫn nhiệt , áp suất làm việc trong thiết bị khi tiệt trùng bằng hơi nước, nhiệt dung C. Theo nghiên cứu của nước ngoài, khối lượng thể tích của các môi trường dinh dưỡng ở trong giới hạn = 1060 1070 kg/ m3; độ nhớt động học - trong giới hạn = 0,001 0,00155 Pa S, nhiệt dung C = 4186 J/(kg K), hệ số dẫn nhiệt = 0,6 W/ (m K).

Để tiệt trùng môi trường dinh dưỡng bên trong thiết bị, cần phải tạo ra áp suất làm việc không nhỏ hơn 0,2 MPa. Hệ số chứa đầy môi trường dinh dưỡng của thiết bị phụ thuộc vào thành phần của môi trường và vào dạng vi sinh vật nuôi cấy k = 0,5 0,65.

Tính toán kết cấu của thiết bị lên men

Thể tích làm việc của thiết bị V1 (m3) được tính theo công thức:

V1 = V.k

Để sản xuất axit amin, các chất kháng sinh chăn nuôi và các chế phẩm enzim, đường kính bên trong DB = 2000   3000 mm.

Các kích thước còn lại của thiết bị (chiều cao của phần elip he; chiều cao gấp mép h, bề mặt bên trong Fb; sức chứa của đáy Vd và chiều dày của tường đáy S được lấy như sau:

hc = 0,25DB ; h   2S;

Thể tích chưa hoạt động của thiết bị Vr tính theo công thức:

Vr = Vx + 2Vd

Thể tích của phần xilanh:

Vx = Vr   2Vd

Chiều cao phần xilanh của thiết bị:

$H_x = \frac{V_r - 2\mathrm{V}_d}{F}$

trong đó : F - diện tích tiết diện của thiết bị theo đường kính trong:

$F = 0{,}785 D_B^2$

Chiều cao chung của thiết bị: $H_e = H_x + 2\ h_e + h$

Tính toán bộ khuấy trộn của thiết bị lên men

Khi nuôi cấy vi sinh vật trong môi trường dinh dưỡng lỏng bằng phương pháp chìm, do tạo sinh khối nên độ nhớt của chất lỏng canh trường tăng lên, cho nên sự khuấy trộn và thổi khí môi trường bị xấu đi. Nhằm tăng cường sự khuấy trộn huyền phù cho phép sử dụng bộ khuấy trộn dạng tuabin. Đường kính bộ khuấy trộn dạng tuabin dk (m) được tính theo công thức:

dk = (0,3   0,33)DB

trong đó: DB- đường kính bên trong của thiết bị lên men.

Tra bảng theo giá trị dk để chọn bộ khuấy trộn tối ưu (hệ khuấy trộn có hiệu suất cao). Các dạng cơ cấu khuấy trộn cho chất lỏng có độ nhớt khác nhau được nêu trong bảng 10.4.

Bảng 10.4. Tốc độ biên tối ưu của các cơ cấu khuấy trộn phụ thuộc vào độ nhớt của môi trường được khuấy trộn

Cơ cấu khuấy trộn	Độ nhớt của môi trườngPa.s	Vận tốc biên tối ưu của bộ khuấy trộn, m/s

Cánh, neo, giáDạng tuabinChong chóng	0,001 44 88 150,001 55 1515 250,001 2	3,0 2,02,5 1,51,5 1,07 4,24,3 3,43,4 2,34,8 16

Số vòng quay của bộ khuấy trộn (vòng/phút) :

$n_1 = \frac{\omega}{\pi d_k}$

Theo giá trị nhận được của số vòng quay, chọn tốc độ thực tế của nó. Chọn bộ truyền động trong bảng tra cứu theo giá trị đã được nhận của số vòng quay.

Công suất tiêu thụ (kW) khi máy khuấy hoạt động để khuấy trộn canh trường không đề cập đến sự ảnh hưởng của các cơ cấu phụ:

$N_M = K_N \rho_c n^3 d_k^5$

trong đó: KN - chuẩn công suất, phụ thuộc vào cường độ đảo trộn và được đặc trưng bởi chuẩn ly tâm Reynolds (Re);

c - tỷ trọng môi trường;

n - số máy khuấy trộn;

dk - đường kính máy, m.

$\mathrm{Re}_1 = \frac{\rho_c \mathrm{nd}_k^2}{\mu_c}$

trong đó: c - độ nhớt động học của môi trường.

Công suất tính toán cho trục máy trộn, kW:

$N_P = k_1 k_2 \sum k + 1\ N_M$

trong đó: k1 - hệ số chứa đầy canh trường của thiết bị;

k2 - hệ số có tính đến sự tăng công suất do tăng sức cản của môi trường trong quá trình phát triển của môi trường (k2 = 1,1);

k - hệ số tính đến sự tăng công suất tiêu thụ để vượt thắng sức cản gây ra do các cơ cấu phụ :

$k_1 = \frac{H_1}{D_B}$

trong đó: H1- chiều cao của lớp chất lỏng được khuấy trộn (đối với các máy khuấy trộn dạng tuabin, H1 = 0,75 Ht.b).

Vì vào chu kỳ phát triển của một số chủng tạo ra bọt, để tránh sự toé bọt, lấy H1= 0,65 Ht.b.

Khi tính công suất làm việc của bộ khuấy đảo cần phải tính đến năng suất thắng sức cản do các cơ cấu phụ gây nên.

Để thực hiện điều kiện đó cần phải đưa vào hệ số k:

$\sum k$= kn + kM + kTP + kT

trong đó: kn - hệ số cản của vách ngăn phản xạ;

kM - hệ số cản của bộ khung trộn phụ;

kTP - hệ số cản của ống để nạp không khí;

kT - hệ số cản của ống lót trục để cắm nhiệt kế.

Trị số kn, kM, kTP và kT phụ thuộc vào dạng máy khuấy được nêu trong bảng 10.5

Bảng 10.5. Trị số các hệ số k xét tới sự tăng công suất của máy khuấy do tồn tại trong thiết bị các cơ cấu phụ

Cơ cấu phụ	Dạng cơ cấu khuấy trộn			
	Cánh	Neo và giá	Tuabin	Chongchóng
Bốn vách ngăn phản xạ có bề dày B = 0,08DB, được phân bổ ở tường thiết bịMột cánh phụ nằm ngang bằng cánh của cơ cấu chuyển đảo chính (theo kích thước)Ống cho dung dịch quá ápỐng bọc lót để cắm nhiệt kế hay dụng cụ đo mức kiểu phaoHai ống đứng, được lắp cách nhau một góc hơn 900Ruột xoắn cuộn phải được lắp dọc tường theo tường xilanh thiết bịỐng xoắn được lắp ở đáy thiết bị, khi đường kính của ống 0,033 0,54 mCác chi tiết để gia cố các ống khuếch tán	10,350,20,10,32,02,5 3,0-	- -0,20,10,3- --	1,5- 0,20,10,3- --	0,5- 0,10,050,15- -0,05

Công suất để thắng ma sát trong vòng chắn dầu của trục:

$$N_c = 2\text{nd}_B^2 S_c P\, e^{0,1\frac{h_c}{S_c}} - 1$$

trong đó: n và dB - số vòng quay, vòng/phút và đường kính của trục, m;

Sc - chiều dày miếng đệm vòng chắn dầu của trục;

P - áp suất làm việc của không khí trong thiết bị trên mức lỏng, Pa;

hc - chiều cao miếng đệm vòng chắn dầu, m: (hc = 6Sc).

Để xác định Nc có thể lấy P = 0,1 MPa.

Xác định đường kính trục dẫn của máy khuấy theo công thức gần đúng, xuất phát từ độ bền chịu xoắn của trục:

$$d_B = 1{,}7 \cdot \sqrt[3]{\frac{M_x}{\tau'_{\text{CP}}}} + C_M$$

trong đó: Mx - mômen xoắn trên trục máy khuấy, N m;

τ'_{CP}- ứng suất tiếp cho phép đối với vật liệu trục chịu xoắn;

CM - hiệu chỉnh rò rỉ, xói mòn vật liệu, m.

Mô men xoắn trên trục máy khuấy:

$$M_x = 0{,}163\frac{N_P}{n}$$

trong đó: NP - công suất tính cho trục;

n - hệ số an toàn.

Để đảm bảo độ bền cần phải nhân đại lượng nhận được theo tính toán dB với hệ số 1,25 và nhận được d'_B.

Để xác định đường kính đoạn trục nằm cao hơn tuabin nhỏ ở phía dưới d''_B cần nhân đại lượng d'_B với hệ số 1,07. Để xác định đường kính của trục nằm cao hơn tuabin nhỏ ở phía trên d'''_B khi lưu lượng qua vòng chắn dầu cần nhân trị số d'_B với hệ số 1,14.

Trục được chế tạo bằng thép CT45. Giới hạn bền của thép CT45 là b = 610 MN/m2 (xấp xỉ 62 kG/ mm2), hệ số an toàn nB = 2,6. Ứng suất cho phép được xác định theo tỷ số giữa độ bền giới hạn và hệ số an toàn, ta có :

$$[\sigma] = \frac{\sigma_b}{n_B}$$

Ứng suất tiếp cho phép: $[\tau] = 0{,}6[\sigma]$.

Ứng suất cho phép đối với các trục của các cơ cấu khuấy trộn :

$$[\tau'] = 0{,}5[\tau].$$

Bề dày của miếng đệm vòng chắn dầu (mm):

$$S_c = 0{,}044\sqrt{d''_B}$$

trong đó: d''_B- đường kính của trục, m.

Sau đó xác định lực nén lên miếng đệm:

$$P'_C = \pi\, d''_B + S_c\ \cdot S_c P \cdot e^{0{,}4\frac{h_c}{S_c}}$$

trong đó: P - Áp suất cho phép trong thiết bị khi tiệt trùng, Pa.

Công suất được thiết lập cuối cùng NTL (kW) của động cơ dẫn động cho máy khuấy trộn được tính theo công thức:

$$N_{\text{TL}} = 1{,}15\frac{N_P + N_C}{\eta}$$

- hiệu suất truyền động của bộ truyền.

Sau đó theo trị số NTL chọn dẫn động đứng, dạng động cơ, công suất của nó và số vòng quay.

Cân bằng nhiệt cho các thiết bị lên men

Trong quá trình hoạt động của vi sinh vật trong thiết bị, một lượng nhiệt được thoát ra. Sự phát triển giống bị chậm lại khi tăng nhiệt độ canh trường, còn sau đó có khả năng vi sinh vật bị chết. Để ngăn ngừa hiện tượng đó các thiết bị lên men cần phải trang bị các cơ cấu thải nhiệt (ống xoắn, áo, các ống nhiệt).

Lượng nhiệt thải ra từ canh trường và tiêu hao nước làm lạnh được xác định từ cân bằng nhiệt.

Thu nhiệt	Tiêu hao nhiệt
Với môi trường dinh dưỡng: Q1 = GnCntnNhiệt sinh học được giải phóng khi phát triển canh trường: Q2 = qpVới nước làm lạnh: Q3 = GBCBt1BVới không khí thổi; Q4 = Li1	Với canh trường thành phẩm: QS = GkCktkVới nước làm lạnh: Q6 = GBCBt2BVới không khí thổi: Q7 = Li2Tổn thất nhiệt vào môi trường xung quanh Q8 = 3600 Fa t

trong đó: Gn , GB và Gk - khối lượng môi trường dinh dưỡng, nước làm lạnh và canh trường thành phẩm, kg;

Cn , CB , và Ck - nhiệt dung riêng của môi trường dinh dưỡng, nước làm lạnh và canh trường thành phẩm, kJ/(kg K);

tn , tk , t1B và t2B - nhiệt độ của môi trường dinh dưỡng, canh trường thành phẩm, nước làm lạnh đầu và cuối, K;

q - lượng nhiệt trung bình được giải phóng khi mức tăng sinh khối của chủng vi sinh vật, kJ/kg;

p - mức tăng sinh khối sinh vật, kg/h;

L - lượng không khí được thổi, kg/h;

i1và i2 - entanpi của không khí mới và không khí thải, kJ/kg;

Fa - diện tích bề mặt của thiết bị lên men, m2;

- hệ số thải nhiệt từ bề mặt thiết bị vào môi trường xung quanh kW/(m2 K);

t - hiệu trung bình nhiệt độ của canh trường phát triển và không khí xung quanh thiết bị, K.

Phương trình cân bằng nhiệt độ của thiết bị lên men có dạng:

$G_B C_B\, t_{2B} - t_{1B} = Q_1 + Q_2 - Q_5 - Q_8 - L\, i_2 - i_1$

Đặt $Q_1 + Q_2 - Q_5 - Q_8 - L\, i_2 - i_1 = Q$, khi đó tiêu hao nước làm lạnh (kg/h):

$G_B = \frac{Q}{C_B\, t_{2B} - t_{1B}}$

Diện tích bề mặt truyền nhiệt của thiết bị lên men, (m2):

$F = \frac{Q}{3600K\Delta t}$

trong đó: K - hệ số truyền nhiệt, W/(m2 K);

t - hiệu trung bình nhiệt độ của canh trường phát triển và nước làm lạnh, 0C:

$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1}+\frac{\delta}{\lambda}+\frac{1}{\alpha_2}}$

Đại lượng thải nhiệt 2 đối với nước được xác định phụ thuộc vào chuẩn Re. Xác định được đại lượng thải nhiệt từ tường tới môi trường phát triển 1 sẽ bị phức tạp do sự tồn tại trong môi trường một lượng lớn không khí phân tán ra thành những bọt nhỏ và làm giảm điều kiện thải nhiệt. Cho nên với sai số xác định, có thể sử dụng phương trình thực nghiệm để xác định thải nhiệt từ bề mặt của ống đến các dung dịch đường và rỉ đường theo tỷ trọng và độ nhớt khi đối lưu tự nhiên:

$\alpha_1 = 2850 \cdot \sqrt[3]{\frac{t_{\mathrm{CT}}-t_T}{\mu}}$

trong đó: tCT và tT - nhiệt độ của canh trường phát triển và nhiệt độ của tường áo, 0C;

- độ nhớt động học của môi trường, Pa S.

Độ nhớt dung dịch rỉ đường loãng có thể tính theo công thức:

$\mu = 1{,}2 + 0{,}046B - 0{,}0014\mathrm{Bt} \cdot 10^{-3}$

trong đó: B - nồng độ của dung dịch, %,

t - nhiệt độ của dung dịch, 0C.

Trên cơ sở của các số liệu thực nghiệm đối với thiết bị lên men có áo lạnh, có tính đến sự nhiễm bẩn tường có thể lấy k = 3000 W/(m2 K). Tiêu hao không khí để thổi canh trường phát triển ở trong giới hạn 60 120 m3/(h m3).

Thiết bị phân chia pha lỏng và pha rắn
Các máy dùng để phân chia các hệ không đồng nhất trong trường ly tâm được gọi là máy ly tâm và máy phân ly. Khác với máy ly tâm, máy phân ly có yếu tố phân ly cao, bề mặt kết tủa phát triển, mức độ phân chia các hệ phân tán cao nên năng suất rất lớn đến 300 m3/h.

Nội dung:

Trong công nghiệp vi sinh thường sử dụng các máy ly tâm và phân ly khác nhau để phân chia các hệ dị thể.

CÁC THIẾT BỊ ĐỂ LY TÂM HUYỀN PHÙ

Các máy ly tâm được ứng dụng rộng rãi để tách các tiểu phần ổn định trong dung dịch các chất hoạt hoá sinh học, các dung dịch rượu khỏi chế phẩm hoạt hoá làm lắng etanol, axetol và các dung môi hữu cơ khác, tách sinh khối khỏi dung dịch canh trường, để tách phức hoạt hoá sinh học (khi kết tủa bằng muối) từ các dung dịch, cũng như để phân chia các hỗn hợp chất lỏng hay các huyền phù.

Các hệ phân tán thô thường được phân chia dưới tác động của trọng lực. Tuy nhiên khi tỷ trọng của các cấu tử có độ chệnh lệch nhỏ và độ nhớt của chất lỏng không đồng nhất cao thì sự lắng xảy ra rất chậm. Do ứng suất của trường lực ly tâm quán tính lớn hơn nhiều lần ứng suất của trường trọng lực, cho nên việc phân chia dưới tác động của trường ly tâm xảy ra rất nhanh và hoàn toàn.

Trong các thiết bị công nghiệp việc phân chia bằng phương pháp ly tâm được ứng dụng để tách các tiểu phần có kích thước từ 25 mm đến 0,5 m.

Phương pháp ly tâm dựa trên cơ sở tác động của trường ly tâm tới hệ không đồng nhất gồm hai hoặc nhiều pha. Ly tâm các hệ chất lỏng không đồng nhất được thực hiện bằng hai phương pháp: lọc ly tâm qua tường đột lỗ của rôto, vách lọc được đặt ở phần trong của rôto (máy ly tâm lọc) và qua rôto lắng có đoạn ống liền (máy ly tâm lắng). Đồng thời các máy ly tâm tổng hợp kết hợp cả hai nguyên tắc phân chia lọc - lắng cũng được sử dụng.

Khi tách huyền phù trong các máy ly tâm lọc ở trong rôto, dưới tác động của lực ly tâm chất lỏng được lọc qua vải lọc hay lưới kim loại, đồng thời các tiểu phần pha rắn bị lắng xuống; chất lỏng qua sàng và sau đó qua lỗ trong rôto, xối mạnh vào tường của máy ly tâm, còn cặn được tháo ra trong thời gian rôto quay hoặc là sau khi máy ngừng.

Khi phân chia các huyền phù trong các máy ly tâm lắng, các tiểu phần rắn có tỷ trọng lớn hơn tỷ trọng cấu tử chất lỏng được lắng xuống (dưới tác động của lực ly tâm trong đoạn ống rôto) tạo thành lớp vòng khuyên. Cấu tử lỏng cũng tạo thành lớp vòng khuyên nhưng nằm gần trục quay hơn, chất lỏng trong được dẫn ra ngoài qua mép tràn hay nhờ ống hút; cặn được tháo ra theo hành trình xả hay sau khi thiết bị ngừng. Việc phân chia nhũ tương xảy ra tương tự: ở tường rôto tạo ra lớp chất lỏng nặng, còn gần trục quay - lớp chất lỏng nhẹ.

Phân loại các máy ly tâm

Các máy ly tâm công nghiệp được chia ra:

Theo nguyên tắc phân chia - kết tủa, phân chia (phân ly), lọc và tổng hợp.

Theo đặc tính tiến hành quá trình ly tâm - chu kỳ và liên tục.

Theo dấu hiệu về kết cấu - nằm ngang (có trục nằm ngang), nghiêng (có trục nghiêng) và đứng.

Theo phương pháp thải cặn ra khỏi rôto.

Khi sản xuất các chất hoạt hoá sinh học thường sử dụng các máy ly tâm tác động chu kỳ, thải cặn bằng cơ khí hoá hay thủ công, còn khi sản xuất lớn - các máy ly tâm tự động hoá tác động liên tục.

Khi lựa chọn các máy ly tâm cần phải dựa vào các đặc tính công nghệ của chúng và các tính chất lý học của vật liệu đem gia công (độ phân tán của pha rắn, độ nhớt của pha lỏng và nồng độ của nó).

Nồng độ huyền phù bằng tỷ số giữa lượng pha rắn và tổng lượng huyền phù. Nồng độ huyền phù có thể thể hiện bằng phần trăm theo khối lượng hay phần trăm theo thể tích. Hiệu nồng độ giữa pha rắn và pha lỏng càng lớn thì năng suất của máy ly tâm lắng càng cao.

Lực ly tâm Pl (N) là động lực của quá trình ly tâm:

$$P_l = \frac{\mathrm{mv}^2}{2} = \frac{G\Omega^2 R}{g} = \frac{\mathrm{GR}\omega^2}{900}$$

trong đó: m - khối lượng của máy và chất lỏng, kg;

v - tốc độ biên, m/s;

R - bán kính bên trong của thùng quay, m;

G - trọng lượng của vật thể quay, N;   - tốc độ góc của thùng quay, độ/s ($\Omega = \frac{\pi\omega}{30}$);

g - gia tốc rơi tự do, m/s2.

Yếu tố phân chia là một trong những chuẩn cơ bản để lựa chọn máy ly tâm hay máy phân ly. Yếu tố phân chia xác định gia tốc của trường ly tâm được phát triển trong máy, có bao nhiêu lần lớn hơn gia tốc trọng lực. Yếu tố phân chia được xác định theo công thức:

$$f_p = \frac{\Omega^2 R}{g} \simeq \frac{\omega^2 R}{900}.$$

Yếu tố phân chia càng cao thì khả năng phân chia của máy càng lớn. Yếu tố phân chia sẽ tăng đáng kể khi tăng số vòng quay của rôto. Ký hiệu năng suất của máy là chỉ số cơ bản của máy hoạt động:

$$\sum F_l f_p$$

trong đo : Fl - diện tích bề mặt lắng của xilanh, m2.

Máy ly tâm dạng lắng và dạng lọc

Các máy ly tâm thuộc dạng này được bịt kín, có thiết bị điện an toàn và thải cặn ở phía trên bằng phương pháp thủ công. Dẫn động máy ly tâm được thực hiện từ động cơ qua truyền động bằng dây đai hình thang. Trong các máy loại này có khoá liên động cho động cơ và nắp vỏ khi giảm áp suất khí trơ trong các khoang vỏ dưới 1470 Pa. Các chi tiết của máy tiếp xúc với sản phẩm được chế tạo bằng thép 12X18H10T.

Trong công nghiệp vi sinh máy ly tâm đứng có kích thước nhỏ được sử dụng rộng rãi do độ kín và tính an toàn cao. Loại này rất thuận lợi cho nhiều quá trình tách và làm sạch một lượng vừa phải các chất hoạt hoá sinh học. Đặc tính kỹ thuật của chúng được nêu ở bảng 11.1.

Máy ly tâm ống (máy ly tâm siêu tốc)

Để làm trong các huyền phù có chứa một lượng không đáng kể các tạp chất rắn có độ phân tán cao, để tách các tạp chất rắn có độ phân tán cao và các nhũ tương thường sử dụng máy ly tâm siêu tốc. Khi làm trong huyền

phù có chứa pha rắn có độ phân tán cao hơn 1% thì các máy ly tâm siêu tốc được hoạt động theo chu kỳ và tháo cặn bằng phương pháp thủ công. Khi tách nhũ tương thì các máy ly tâm siêu tốc hoạt động liên tục.

Bộ phận kết cấu quan trọng của máy ly tâm siêu tốc thuộc loại OTP và PTR là loại rôto ống. Máy siêu âm cao tốc (hình 11.1) được lắp đặt trên bệ bằng gang 8, đồng thời cũng là vỏ để bảo vệ máy và nó gồm rôto 9, đỉnh dẫn động 2 được nối với trục, bộ hãm và các khớp nối để thu nhận và tháo chất lỏng 4 và 7. Đầu trên của rôto được nối với đỉnh dẫn động qua trục, còn đầu dưới thì tỳ tự do vào ống dẫn hướng, cho phép trung tâm quay của rôto luôn ở hướng trọng tâm vì đáy rôto chuyển dời vào vị trí trọng tâm.

Bảng 11.1. Đặc tính kỹ thuật của các máy ly tâm lắng và lọc

Các chỉ số	ЮРВ - 303K - 04	Н
Rôto, mmđường kính trongchiều cao hoạt độngYếu tố phần chia khi số vòng quay, vòng/phút1500244034604250Dung tích, m3Tải trọng lớn nhất, kgThời gian, stăng tốchãmCông suất động cơ, kWSố vòng quay của trục, vòng/phútKích thước cơ bản, mmKhối lượng, kg	30015037510002000300000,05109090 30328501160 700 765400	4 0

[missing_resource: .png]

Hình 11.1.Máy ly tâm siêu tốcKhả năng chuyển dời tự do được giảm đến tối thiểu nhằm giảm sự nguy hiểm khi xuất hiện ứng lực lớn trong các ổ bi và loại trừ rung động gây ra sự phá huỷ cân bằng. Bên trong rôto lắp cánh quạt 5 để truyền tốc độ góc của rôto cho chất lỏng. Phớt chắn 3 ở dưới có lỗ trung tâm để thu nhận chất lỏng. Ly tâm siêu tốc dạng ống làm việc với số vòng quay của rôto từ 8000 đến 45000 vòng/phút. Dẫn động máy ly tâm được thực hiện từ động cơ 1 nằm ở phần trên của máy, qua truyền động dây đai dẹt có cơ cấu căng đai dạng con lăn ép 10.

Khi máy hoạt động, huyền phù qua vòi phun của ống nạp liệu vào phần dưới của rôto và khi quay cùng rôto huyền phù sẽ chảy theo tường của nó theo hướng dọc trục. Theo mức độ chuyển động dọc theo rôto, huyền phù bị phân lớp tương xứng với tỷ trọng của các phần trong thành phần chất lỏng. Khi đó tiểu phần rắn trong trạng thái lơ lửng bị tách ra khỏi chất lỏng, và bị lắng trên tường rôto, còn chất lỏng qua lỗ trên ở đầu rôto được đưa vào ngăn rót, và sau đó vào thùng chứa. Nhờ không xảy ra biến đổi đáng kể hướng chuyển động của chất lỏng và những dòng xoáy rối, nên loại trừ được khả năng tái xâm nhập của các tiểu phần vào huyền phù. Khi kết thúc sự phân chia, máy được dừng lại nhờ bộ hãm 6, tháo rôto cùng cặn, thiết lập sự an toàn và lặp lại chu kỳ hoạt động.

Ly tâm nhũ tương được tiến hành như sau: nhũ tương theo ống tiếp liệu vào phần dưới của rôto và theo mức độ chuyển động lên, trên được phân ra thành những cấu tử nặng và nhẹ. Cấu tử nặng sẽ qua các lỗ được phân bổ ở tường rôto rồi vào đĩa rót ở dưới và tiếp tục qua đoạn ống để đưa ra ngoài.

Các bộ phận tiếp xúc trực tiếp với sản phẩm đều được chế tạo bằng thép 12X18H10T và 20X13. Khoang bên trong của khung bằng gang được phủ lớp sơn chịu axit. Các máy ly tâm siêu tốc rất gọn, tiện lợi cho thao tác và có số vòng quay lớn, mặc dầu đường kính rôto nhỏ (bảng 11.2).

Bảng 11.2. Đặc tính kỹ thuật của máy ly tâm siêu tốc

Các chỉ số	OTP- 101K-1PTP -101K-1	OTP-151K-1PTP- 151K-1
Đờng kính trong của rôto, mmSố vòng quay lớn nhất của rôto, vòng/phútYếu tố phân chia lớn nhấtTải trọng lớn nhất, kgCông suất động cơ điện, kWKích thước cơ bản của máy với động cơ, mmKhối lượng, kg	1051500013200102,2850 730 1720560	1501353015250207,51070 740 2050850

Khi tăng số vòng quay của rôto lên bao nhiêu lần, đồng thời giảm đường kính của nó xuống bấy nhiêu lần thì tốc độ biên và ứng suất trong trường là không đổi. Yếu tố phân chia đối với các máy siêu tốc 12000   51000.

Nhược điểm của các máy ly tâm siêu tốc: tính hoạt động chu kỳ, cần thiết phải tháo và lắp thường xuyên, tháo chất lắng và rửa rôto bằng phương pháp thủ công, sự tồn tại truyền động bằng dây đai.

Máy ly tâm lắng nằm ngang có bộ tháo chất lắng bằng vít tải

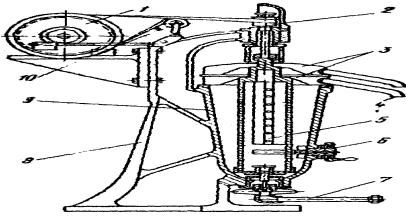
Máy ly tâm lắng nằm ngang được ứng dụng để phân chia huyền phù có hàm lượng thể tích pha rắn từ 1 đến 40%, có kích thước các tiểu phần lớn hơn 2   5 m và sai khác giữa tỷ trọng pha rắn và lỏng lớn hơn 200 kg/m3. Theo chức năng công nghệ, các máy ly tâm được chia ra làm ba nhóm: làm trong và phân cấp, lắng vạn năng và lắng bằng phương pháp khử nước.

Ly tâm làm trong được ứng dụng để tinh chế huyền phù có pha rắn phân tán cao với nồng độ thấp, để tinh chế huyền phù khỏi các tiểu phần có kích thước lớn hơn 5 m trước khi nạp chúng đến các máy phân ly kiểu đĩa và máy phân ly siêu tốc và đồng thời để làm giảm nồng độ pha rắn trong huyền phù. Các máy ly tâm làm trong và phân cấp có yếu tố phân chia lớn hơn 2500 và tỷ số giữa chiều dài hoạt động của rôto và đường kính là 1,6 2,2.

Các máy ly tâm lắng vạn năng được ứng dụng để phân chia huyền phù có nồng độ pha rắn nhỏ và trung bình. Khi đó nhận được chất lỏng nguyên chất và chất lắng có độ ẩm không lớn. Yếu tố phân chia bằng 2000 3000, tỷ số giữa chiều dài hoạt động của rôto và đường kính 1,6 2,2.

Ly tâm lắng bằng phương pháp khử nước được ứng dụng để phân chia các huyền phù thô có nồng độ cao. Tính theo chất rắn loại này có năng suất lớn, đồng thời chất rắn nhận được có độ ẩm không lớn lắm. Yếu tố phân chia nhỏ hơn 2000, tỷ số chiều dài hoạt động của rôto và đường kính không lớn hơn 2.

Máy ly tâm lắng nằm ngang (hình 11.2) có rôto nằm ngang hình xilanh - nón 8, bên trong được lắp vít tải 7. Vít tải và rôto cùng quay một chiều, nhưng với số vòng quay khác nhau.



Hình 11.2. Máy ly tâm lắng nằm ngang:

1- Cơ cấu ngưng máy khi quá tải; 2- Cửa tháo; 3-Vỏ có các vách bên trong, 4- Cống nạp liệu; 5, 10- Bệ tựa rôto; 6- Khoang để tháo chất lỏng “nguyên chất”; 7- Vít tải; 8- Rôto xilanh- nón; 9- Khoang để tháo cặn; 11- Bộ truyền động

Vít tải vận chuyển chất lắng dọc theo rôto đến cửa tháo 2 nằm trong phần thắt lại của rôto. Rôto được lắp cố định trên hai bệ tựa 5 và 10 và được quay nhờ động cơ và truyền động bằng đai hình thang. Dẫn động vít tải được thực hiện từ rôto của máy ly tâm qua bộ truyền động 11. Vỏ bao phủ lấy rôto, có các vách ngăn 3 tạo ra các khoang để tháo chất lắng 9 ra khỏi khoang, để tháo chất lỏng “nguyên chất “ 6. Trong trường hợp quá tải thì cơ cấu an toàn 1 sẽ hoạt động làm ngừng máy đồng thời nạp các tín hiệu ánh sáng và báo động. Khi máy hoạt động, huyền phù nạp theo ống 4 vào khoang trong của vít tải rồi qua cửa tháo 2 để vào rôto. Dưới tác động của lực ly tâm, huyền phù được phân chia và các tiểu phần của pha rắn được lắng trên tường của rôto. Chất lỏng trong chảy vào cửa rót, tràn qua ngưỡng rót và được tháo ra khỏi rôto. Đường kính của ngưỡng tràn được điều chỉnh bởi van điều tiết. Đặc tính kỹ thuật của máy ly tâm dạng lắng nằm ngang được nêu ở bảng 11.3.

Bảng 11.3. Đặc tính kỹ thuật của các máy ly tâm hở lắng nằm ngang

Các chỉ số	202K - 3 và202K - 5	321K - 5	352K
Đường kính trong lớn nhất của rôto, mmSố vòng quay lớn nhất của rôto vòng/phútYếu tố phân chia lớn nhấtTỷ số giữa chiều dài hoạt động của rôto và đường kínhCông suất động cơ,	2006000400035,51455 1080 740637	325350022301,667,51560 970 650660	3504

kWKích thước cơ bản, mmKhối lượng, kg			

Tiếp bảng 11.3

Các chỉ số	352K - 5 và202K - 6	501K - 6 và502K-4
Đường kính trong lớn nhất của rôto, mmSố vòng quay lớn nhất của rôto vòng/phútYếu tố phân chia lớn nhấtTỷ số giữa chiều dài hoạt động của rôto và đường kínhCông suất động cơ, kWKích thước cơ bản, mmKhối lượng, kg	350400031401,8222160 1850 10751550	500265019601,86302585 2200 10803400

Hoạt động của máy ly tâm được điều chỉnh bởi số vòng quay của rôto bằng cách thay đổi đường kính bánh đai, thay đổi tốc độ nạp huyền phù và thay đổi giá trị đường kính của ngưỡng tràn.

Các máy ly tâm lắng tự động có dao tháo cặn

Để tách các huyền phù khó lọc có pha rắn gồm những hạt nhỏ với kích thước 5 40 m không hoà tan và có nồng độ thể tích 10% thường sử dụng các máy ly tâm lắng dạng kín có dao tháo cặn. Máy ly tâm dạng lắng tự động (hình 11.3) có rôto ngang được lắp cố định trong các ổ bi lắc.

Trên nắp ly tâm được lắp ống nạp liệu, cơ cấu cắt chất cặn, phễu tháo liệu, bộ điều chỉnh mức lớp chất liệu và chuyển hành trình của dao. Máy ly tâm được trang bị thêm các cơ cấu tháo chất lỏng đã được làm trong, gồm ống tháo có xi lanh thuỷ lực và van tiết lưu để điều chỉnh tốc độ quay của ống tháo.

Có thể phân chia huyền phù bằng hai phương pháp. Phương pháp đầu là ở chỗ: huyền phù được nạp đầy vào rôto, sau đó phân chia hỗn hợp, tháo pha rắn qua ống tháo, rồi sau đó tháo pha lỏng đã được làm trong. Việc nạp huyền phù sẽ được dừng lại một cách tự động sau khi đạt được mức cặn quy định, tiếp theo tiến hành vắt. Dùng dao quay tròn hay chuyển động tịnh tiến để cắt chất cặn đã được vắt khô và cho qua phễu chứa để thải khỏi thiết bị.

Phương pháp hoạt động thứ hai của máy ly tâm lắng như sau: huyền phù cho vào rôto một cách liên tục, pha rắn được gom lại trong rôto, còn pha lỏng được làm trong rồi cho chảy tràn qua mép và được tháo ra khỏi máy. Sự nạp liệu cho máy ly tâm được tiếp tục cho đến khi rôto chứa đầy cặn. Pha lỏng còn lại sẽ qua ống tháo để tháo ra khỏi rôto. Khi phân chia các sản phẩm dễ nổ cần phải nạp khí trơ vào vỏ máy ly tâm.

Bảng 11.4. Đặc tính kỹ thuật của máy ly tâm lắng tự động

Các chỉ số	903K - 1	2003K - 1
Đường kính trong của rôto, mmSố vòng quay lớn nhất của rôto, vòng/phútYếu tố phân chia lớn nhấtSức chứa, m3Tải trọng lớn nhất, kgCông suất động cơ, kWKích thước cơ bản, mmKhối lượng, kg	900170014500,3150303180 370 21009593	20007606401,251500754200 4660 4550193

HGED

[missing_resource: .png]

ILFBHC1000 - 1500Hướng AKM

Hình 11-3. Máy ly tâm lắng tự động:B- Nạp huyền phù; C- Tháo chất lỏng đã được làm trong; D- Tháo chất lỏng nguyên chất; E- Thải nước rò rỉ; F- Thải hơi ra khỏi vỏ; G- Thải chất lắng; H- Nạp khí trơ; I- Nạp chất lỏng để rửa cặn; k- Thải khí; L- Nạp nước vào đệm kín; M- Thải nước ra khỏi đệm kín

Máy ly tâm lọc và ly tâm lắng kiểu treo có dẫn động ở trên

Loại này được sử dụng để gia công huyền phù có pha rắn hoà tan và không hoà tan, đặc biệt là để gia công axit ascorbic. Dùng dao để cắt chất cặn trong máy khi giảm số vòng quay của rôto.

Các bộ phận kết cấu chung của máy ly tâm kiểu treo gồm rôto đứng và trục cọc sợi, đầu trên của trục được lắp vào gối hình cầu. Gối hình cầu được đặt cao hơn trọng tâm của hệ quay và là hệ của các ổ lắc nằm trong cốc, được tựa tự do trên bề mặt cầu của vỏ bọc bộ dẫn động.

Lắp vỏ của bộ dẫn động trên thanh thép dọc hình chữ U. Dẫn động được thực hiện từ động cơ nối với trục máy ly tâm qua khớp đàn hồi.

Nạp huyền phù từ trên vào máy ly tâm lọc khi số vòng quay của rôto giảm, sau đó tăng số vòng quay đến trị số lớn nhất, vắt, rửa và lại vắt chất lỏng. Trong các máy ly tâm lắng, huyền phù được nạp vào khi tốc độ quay của rôto hoạt động. Dùng phanh đai gắn trong mũ của bộ dẫn động để hãm máy ly tâm, cũng như dùng động cơ điện có kết cấu cho phép hãm khi quay ngược chiều. Vỏ cũng là thùng để đựng phần lọc, từ đó được tháo ra qua khớp nối nằm ở dưới đáy thùng.

Máy ly tâm dạng мТ không được bịt kín, chúng được trang bị rôto có gờ trên đột lỗ, bộ điều chỉnh mức tải trọng rôto.

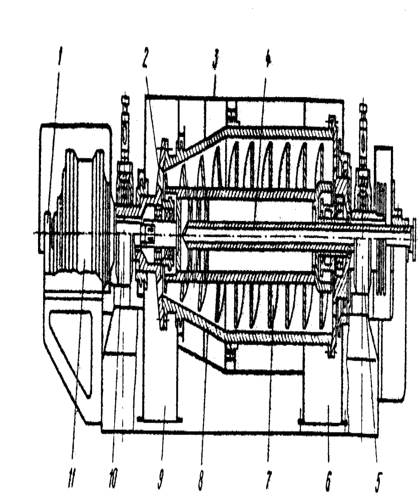
Máy ly tâm ЮмТ được trang bị thêm áo hơi để đun nóng. Chất liệu cho rôto lắng một cách liên tục qua ống nạp liệu có vòi phun. Chất lọc được tháo ra khỏi rôto một cách liên tục qua ống thải di động, còn cặn (đạt được lớp bề dày lớn nhất) thì tháo gián đoạn vào thùng chứa khi giảm số vòng quay của rôto đến 100 vòng/phút.

Bảng 11.5. Đặc tính kỹ thuật của máy ly tâm

Các chỉ số	ЮмТ - 10054- 1
Đường kính trong của rôto, mmSố vòng quay lớn nhất vòng/ phútYếu tố phân chia lớn nhấtSức chứa, m3Tải trọng lớn nhất, kgCông suất động cơ, kWKích thước cơ bản, mmKhối lượng, kg	1000150012500,215320302000 1380 42002700

Máy ly tâm dạng ЮмФ

Loại này được sử dụng để phân chia các huyền phù mà pha rắn của chúng không thể tách được bằng phương pháp cơ học. Tháo cặn qua đáy rôto. Các cửa tháo cặn được đóng kín nhờ côn khoá hay đậy kín bằng đĩa phân phối.



Hình 11.4. Máy ly tâm dạng мФ-120 (мМ-1200):

1- Ống nối dưới của vỏ; 2- Các trục đỡ; 3- Cơ cấu để hấp; 4- Cơ cấu rửa; 5- Cơ cấu khoá chuyền của nắp; 6- Nắp vỏ; 7- Khu các ổ trục; 8- Khu dẫn động; 9- Động cơ điện; 10- Khớp nối bằng cao su; 11- Phanh đai; 12- Bộ giảm xóc bằng cao su; 13- Khu dẫn động; 14- Trục; 15- Khoá điều khiển; 16- Vỏ; 17- Rôto; 18- Côn khoá; 19- Đáy vỏ; 20- Khớp tháo; 21- Bộ phân tụ

Huyền phù được nạp vào khi nắp trên đóng kín (hình 11.4), có số vòng quay của rôto 333 vòng/phút, côn khoá hạ xuống và huyền phù được đẩy đến đĩa phân phối làm tăng khả năng phân bổ đều huyền phù trong rôto. Sau khi tháo liệu thì tăng dần số vòng quay của rôto đến 1000 vòng/phút. Kết thúc quá trình vắt và rửa cặn thì cho máy ngừng lại, nâng côn khoá và cặn được tháo ra qua đáy rôto. Tải trọng lớn nhất của máy ly tâm 450 kg với yếu tố phân chia cực đại 670.

Máy ly tâm kiểu chống nổ

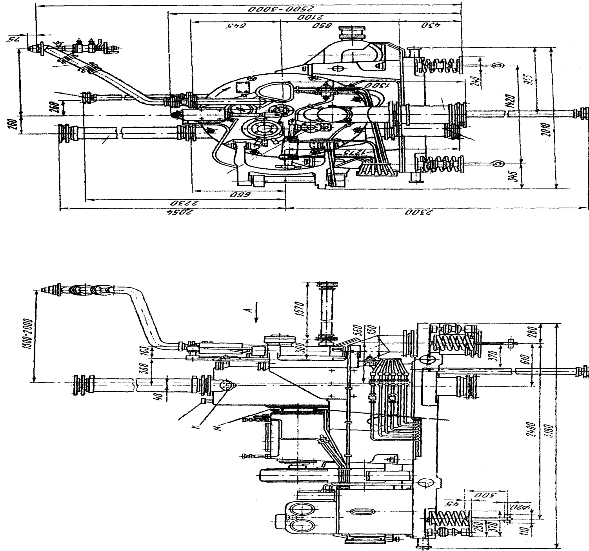
Khi sản xuất các chất hoạt hoá sinh học trong các giai đoạn tách, thường sử dụng các dung môi hữu cơ. Cho nên sự phân chia các hệ như thế cần phải tiến hành trong các máy ly tâm được sản xuất ở dạng chống nổ. Các máy ly tâm thuộc các dạng ЮКТ, ЮКТ và MB được sử dụng rộng rãi nhất.

Các máy ly tâm thuộc các dạng ЮКТ-353К-2 và 353К-9 được chế tạo bằng thép không gỉ 12Х18Н10Т rất thuận tiện để tách các huyền phù dễ cháy và dễ nổ.

Bảng 11.6. Đặc tính kỹ thuật của máy ly tâm ЮКТ-353К-2 và 353К-9để tách các huyền phù dễ cháy và dễ nổ

Các chỉ số	ЮКТ -353К- 2 và 353К- 9
Đường kính trong của rôto, mmSố vòng quay lớn nhất, vòng/phútYếu tố phân chia lớn nhấtTỷ số giữa chiều dài hoạt động của rôto và đường kínhÁp suất khí trơ trong vỏ máy, PaCông suất động cơ, kWKích thước cơ bản, mmKhối lượng, kg	350360025002,854900302530 1850 10762500

Máy ly tâm tự động dạng KT-1254K-7 được dùng để tách các hoạt hoá sinh học bị kết tủa bởi các dung môi hữu cơ. Chúng được sử dụng để trích ly huyền phù trong một khoảng rộng của độ phân tán và nồng độ của pha rắn với kích thước khác nhau của các hạt. Máy ly tâm hoạt động dưới áp suất 3,8 kPa có thổi khí trơ.



Máy ly tâm KT-1254K-7 (hình 11.5) lắp đặt trên bệ gang và gồm có vỏ, cụm

Hình 11.5. Máy ly tâm tự động dạng KT - 1254 K- 7 kiểu chống nổ:1- Ống nạp liệu ; 2- Bộ điều chỉnh mức cặn; 3- Phễu tháo; 4- Ống ghép; 5- Cơ cấu tái sinh các lưới lọc; 6- Nắp phía trước; 7- Cơ cấu tháo cặn; 8- Rôto; 9- Bàn chải (chổi); 10- Khoang sau của vỏ

van chính và động cơ thuỷ lực. Bên trong vỏ có rôto 8, được lắp trên trục chính, trục chuyển động được nhờ động cơ và bộ truyền dẫn đai hình thang, cửa 6 được kẹp chặt bản lề trên bệ để đóng kín vỏ. Ở phần trên của vỏ có các đoạn ống để xả hơi và thổi khí trơ, còn phần dưới - các đoạn ống để tháo chất lọc và van tháo dung dịch rửa.

Trên nắp có gắn dao quay, bộ điều chỉnh tải trọng rôto, các đoạn ống để rửa cặn và các thiết bị lọc. Van nạp liệu và đồng hồ đo chuyển động của huyền phù được nối với ống nạp liệu, còn van rửa máy và van rửa lưới lọc thì nối với ống rửa. Số vòng quay của rôto khi rửa bằng 70 80 vòng/phút và được đảm bảo bỡi bộ dẫn động phụ, gồm thiết bị dẫn động thuỷ lực có khớp trục một chiều và trạm bơm dầu. Mở dẫn động phụ chỉ sau khi ngừng dẫn động chính. Huyền phù nạp vào rôto qua van nạp liệu và được điều chỉnh nhờ bộ điều chỉnh tải trọng. Sau khi tách pha lỏng khỏi sản phẩm rắn, có thể tiến hành rửa sản phẩm bằng chất lỏng được đưa qua van và ống rửa. Dùng dao có cơ cấu cắt để cắt cặn và sau đó cho qua máng để vào thùng nhận.

Thời gian thao tác lọc, vắt, rửa và tái sinh các lưới lọc được xác định nhờ rơle thời gian.

Bảng 11.7. Đặc tính kỹ thuật của máy ly tâm tự động kiểu chống nổ

Các chỉ số	ЮКТ-1254К-7	ЮКТ-633К-2
Đường kính trong của rôto, mmSố vòng quay của rôto, vòng/phútYếu	12501000710400402,24560 3560 30906730	6302390200040200,63130 1965 1570135

tố phân chia lớn nhấtTải trọng lớn nhất, kgCông suất động cơ, kWcủa máy ly tâmcủa trạm bơmKích thước cơ bản, mmKhối lượng, kg		

Máy ly tâm dạng MB-603-2 là thiết bị kín, chống nổ, tác động tuần hoàn với động cơ được lắp đồng trục với trục của rôto. Tất cả các cụm cơ bản của máy đều được lắp trên khung treo nhờ các thanh đỡ ở trên ba trụ. Rôto quay được nhờ động cơ nối với trục qua khớp nối ly hợp khởi động. Để dừng rôto một cách nhanh chóng và êm, máy cần lắp bộ hãm tự động. Nắp vỏ và cơ cấu đóng kín được tự động hoá và có thể mở ra chỉ sau khi dừng hẳn.

Nạp huyền phù theo ống qua cơ cấu ép nén để phân bổ đều. Sức chứa của rôto 0,08 m3, tải trọng lớn nhất 100 kg. Áp suất hoạt động của khí trơ 2,94 KPa. Số vòng quay lớn nhất của rôto 1450 vòng/phút, yếu tố phân chia cực đại 945. Công suất của động cơ 5,5 kW. Kích thước cơ bản 1375 1415 1635 mm. Vật liệu của các bộ phận tiếp xúc với sản phẩm - thép cacbon được phủ chất dẻo. Máy có trang bị bộ điều khiển.

CÁC MÁY PHÂN LY

Việc phân chia các hệ ra thành các phần có tỷ trọng khác nhau được tiến hành có hiệu quả nhất khi phân ly. Phân ly đã được sử dụng rộng rãi khi tuyển tinh nấm men gia súc và nấm men bánh mì, khi phân chia các nhũ tương và làm trong các dung dịch các chất hoạt hoá sinh học trước khi cô trong các thiết bị cô và trong các thiết bị siêu lọc. Ứng dụng các máy phân ly cho phép gia công một khối lượng lớn các loại huyền phù khó lọc, cho phép tăng cường việc tách và cô các vi sinh vật và các tiểu phần rắn có kích thước lớn hơn 0,5 m.

Theo mục đích của công nghệ, các máy phân ly chất lỏng theo phương pháp ly tâm được chia ra làm năm nhóm:

- Các máy phân ly để tách hai chất lỏng không hoà tan với nhau (ví dụ nước và parafin) đồng thời loại cấu tử lơ lửng khỏi chất lỏng;

- Bộ lọc để loại các cấu tử lơ lửng (các tế bào của huyền phù vi sinh) khỏi chất lỏng;

- Bộ lọc - bộ phân chia được hoạt động chủ yếu phụ thuộc vào sự lắp ráp rôto;

- Máy cô đặc để tăng nồng độ các cấu tử lơ lửng hay các cấu tử keo của huyền phù vi sinh, đồng thời với việc phân chia sản phẩm trong trường hợp nhũ tương;

- Máy phân cấp để phân loại các cấu tử lơ lửng của huyền phù theo kích thước hay theo tỷ trọng các hạt.

Theo phương pháp thải chất lắng từ rôto, các máy phân ly được chia ra loại máy phân ly tháo bằng xung động ly tâm (tự tháo liệu), loại máy phân ly tháo bằng ly tâm liên tục (có ống thổi thẳng) và loại máy phân ly tháo cặn bằng phương pháp thủ công khi dừng rôto.

Năng suất của máy phân ly phụ thuộc vào các tính chất hoá lý của vật liệu gia công, cũng như vào mức độ cô đặc được yêu cầu.

Yếu tố phân chia của máy phân ly phụ thuộc vào các chỉ số kết cấu và được tính theo công thức:

$f_p = i\Omega^2 \mathrm{tg}\phi \, R_{\max}^3 - R_{\min}^3$

trong đó : i - số đĩa;

- tốc độ góc của trống, độ/s;

- góc nghiêng tạo ra giữa đĩa và mặt phẳng ngang, độ;

Rmax và Rmin - bán kính lớn nhất và bán kính bé nhất của đĩa, mm.

Máy phân ly - máy làm lắng trong

Máy phân ly làm lắng dạng đĩa được sử dụng trong công nghệ vi sinh để làm trong chất lỏng và tách các hợp chất của các chất lỏng hay của các huyền phù.

Thuộc loại này bao gồm các máy phân ly kín dạng ГтЭ-В, ЮФІт-637, ГтЭ có bộ tháo cặn bằng xung động ly tâm.

Máy phân ly dạng ГтЭ-В (hình 11.6) gồm khung máy 2 có cơ cấu dẫn động, trống quay có van để tháo chất lỏng giữa các đĩa, cơ cấu nhận và tháo 18, thuỷ trạm 7 và bộ hãm .Bên trong vỏ máy phân ly lắp các cơ cấu dẫn động, tốc kế vòng 5, bộ hãm và thuỷ trạm. Ở phần trên của vỏ có âu 8, bên trong nó có thùng 9 để chứa chất lỏng giữa các đĩa. Âu 8 được lắp thêm hai đoạn ống để nạp và tháo chất lỏng lạnh trong qúa trình phân ly. Trống quay là bộ phận hoạt động cơ bản, dưới tác động của lực ly tâm trong không gian giữa các đĩa xảy ra hiện tượng tách các hạt lơ lửng từ chất lỏng canh trường.

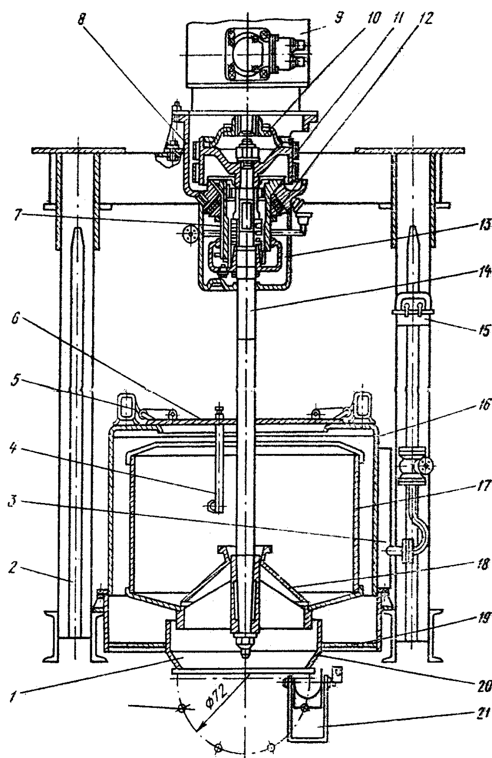
Trong vỏ 11 của trống quay được lắp bộ giữ đĩa 14, bộ đĩa 15, pittông 13 và van 10. Thuỷ trạm được đặt trong âu để điều khiển đóng, tháo trống quay và mở các van.

Trống quay được nhờ động cơ riêng biệt. Động cơ nối với trục ngang 4 qua khớp nối, do đó những biến đổi đáng kể của momen xoắn bị triệt tiêu. Khớp ly hợp ma sát bảo đảm cho truyền động quay không đổi và nhịp nhàng.

Chất lỏng canh trường theo ống nạp trung tâm 19 vào khoang trong của bộ giữ đĩa, sau đó vào khoang không gian chứa bùn 23 của trống. Dưới tác dụng của lực ly tâm, những hạt nặng và lớn nhất của sinh khối bị bắn tới ngoại vi của trống, còn chất lỏng có các hạt sinh khối nhỏ hơn thì vào túi của các đĩa hình nón. Độ mỏng của lớp và tính phân tầng của dòng chảy sẽ bảo đảm tách những hạt sinh khối nhỏ nhất trong không gian giữa các đĩa ở trên bề mặt trong của các đĩa.

Chất lỏng đã được làm trong chảy ngược lên theo các rãnh ngoài của bộ giữ đĩa vào khoang của đĩa áp lực 17 và được tháo ra khỏi trống, còn các hạt sinh khối đã được tách ra chuyển xuống theo bề mặt các đĩa vào khoảng không chứa bùn. Khi khoảng không chứa bùn đã đầy thì ngừng nạp canh trường chất lỏng và nhờ hai cơ cấu van rót mà chất lỏng đã được làm trong từ khoảng không giữa các đĩa vào thùng chứa. Nhờ cơ cấu tháo mà sinh khối được đẩy vào thùng chứa bùn 22. Sau khi ngừng nạp nước đệm vào khoang trên pittông, đóng kín trống quay và chu kỳ công nghệ được lặp lại. Để bít kín khoảng không gian chứa bùn trong máy phân ly kiểu ly tâm có bộ tháo cặn bằng xung động cần phải tạo độ chênh lệch áp suất giữa chất lỏng bên trong trống và áp suất của phần tử đưa vào bề mặt kín. Để thực hiện được điều đó có thể sử dụng chất đệm phụ, không khí, cũng có thể là lò xo hay các phần tử đàn hồi khác.

Đường kính trống quay 600 mm, khe hở giữa các đĩa 0,5 mm, số vòng quay của trống 5000 vòng/phút.



23112346272625242221201211109871314151617

Sản phẩm raSản phẩm vào

Hình 11.6. Máy phân ly dạng ГтЭ-В:

1,6- Các nút; 2- Khung máy; 3- Bộ chỉ mức dầu; 4- Trục ngang; 5- Tốc kế vòng; 7- Thuỷ trạm; 8- Âu; 9- Thùng thu nhận; 10- Van; 11- Vỏ trống quay; 12- Đáy trống; 13; Pittông; 14- Bộ giữ đĩa; 15- Đĩa; 16- Nắp trống; 17- Đĩa áp lực; 18- Cơ cấu nhận và tháo; 19- Ống trung tâm; 20,21- Các vòng căng; 22- Thùng chứa bùn; 23- Khoảng không gian chứa bùn; 24- Ổ trục trên; 25- Lò xo trục trên; 26- Trục đứng; 27- Gối tựa

Bảng 11.8. Đặc tính kỹ thuật của máy phân ly có bộ tháo cặn ly tâm xung động

Các chỉ số	ГтЭВ	РтIт	ЮХР
Năng suất , l/hSố đĩaThể tích không gian chứa bùn,	2000135 15516131450 1070 15601440	20001009141560 1160 18701412	160091-141245 1090 152011

lCông suất động cơ, kWKích thước cơ bản, mmKhối lượng, kg			

Các máy phân ly có bộ tháo cặn liên tục bằng ly tâm

Để phân chia các huyền phù nấm men, trong công ghiệp vi sinh thường sử dụng máy phân ly có tháo cặn liên tục. Đó là loại máy phân ly - cô đặc kín bằng đĩa có bộ tháo cặn liên tục bằng phương pháp ly tâm và tháo chảy tự do cấu tử lỏng.

Máy phân ly (hình11.7) gồm khung 1 với cơ cấu dẫn động, trống quay 2 với các đĩa và trục, bộ phận chứa chất cô nấm men 4 và đoạn ống để tháo chất lỏng canh trường đã xử lý 3. Dẫn động máy phân ly được thực hiện từ động cơ riêng biệt qua khớp nối ly hợp ma sát và bộ truyền trục vít bánh vít có tốc độ cao. Trống quay được lắp đặt tự do trên trục con và được lắp vào các rãnh xẻ của trục bằng thanh giằng, nhờ đó đảm bảo việc tự điều chỉnh tâm của trống quay. Bên trong trống được lắp các đĩa hình nón có các gờ trên bề mặt ngoài, khoảng cách giữa các đĩa bằng 0,8 mm. Gia cố các túi trong ống quay nằm trong bộ giữ đĩa. Ở phần dưới của máy theo vòng tròn phân bổ các rãnh xuyên qua được đặt các ống tháo chất cô nấm men.

Huyền phù nấm men nạp qua ống phân phối vào khoang trong của bộ giữ đĩa, tại đây nhờ các gờ của nó mà chuyển động quay được truyền đến. Huyền phù chảy qua giữa bộ giữ đĩa và đáy trống. Dưới tác động của lực ly tâm, các tế bào nấm men lớn hơn bắn vào ngoại vi của trống quay. Huyền phù từ khoang chứa nấm men vào túi của các đĩa hình nón và trong chế độ chảy tầng thì bị tràn ra thành lớp mỏng đều nhau. Dưới tác động của lực ly tâm các tế bào nấm men, khi có tỷ trọng lớn so với pha lỏng, lắng trên bề mặt trong của các đĩa và được chuyển đảo theo bề mặt vào không gian chứa bùn của trống. Chất cô nấm men qua miệng phun ngoài vào thùng chứa.

Có thể điều chỉnh nồng độ nấm men trong huyền phù cô đặc bằng phương pháp thay đổi đường kính các lỗ trong miệng phun, tuy nhiên tỷ số các đường kính lỗ ở trong và bên ngoài của miệng phun lớn hơn 1:1/7. Khi giảm lượng miệng phun thì mức độ cô huyền phù nấm men tăng lên làm cho năng suất của máy giảm.

Chất lỏng được phân ly khi qua túi của các đĩa, chảy ngược lên dọc theo bề mặt ngoài của bộ giữ đĩa và chảy vào khoang rồi được tháo ra ngoài nhờ đĩa áp lực.

Mức độ cô huyền phù phụ thuộc vào nồng độ nấm men trong huyền phù ban đầu. Khi nồng độ của nấm men có 75% nước, bằng 20   30 g/l, mức độ cô là 8   10%, còn khi nồng độ 80   120 g/l là 5   6%. Cô huyền phù đến hàm lượng nấm men 550   600 g/l được tiến hành trong khoảng 2   3 mức phân ly liên tục.

Chất lắng cần phải đạt độ dẻo để cho nó không thể chảy ra khỏi vòi phun, không bít vòi và không tạo vòm bên trong rôto. Liên quan với điều đó việc lọc sơ bộ có ảnh hưởng tốt tới hoạt động của máy phân ly. Lọc sơ bộ qua bộ lọc lưới để loại các tạp chất cơ học, làm bẩn khoảng không gian giữa các đĩa và làm bẩn các lỗ trong miệng phun. Sử dụng các máy phân ly trên để thu nhận các chất cặn có độ ẩm nhỏ nhất là không cần thiết.

[missing_resource: .png]

Hình 11.7. Máy ly tâm COC -501K-3

Hiện nay nhiều nước đã sản xuất các máy phân ly để cô nấm men gia súc và các sản phẩm vi sinh khác có năng suất đến 200.000 l/h (loại FEUX), trống quay được lắp ống áp lực để thải các hạt rắn. Dưới tác động của lực ly tâm, trong tổ hợp gồm các đĩa hình nón của trống quay, huyền phù được phân ra các hạt rắn và pha lỏng. Các hạt nặng bắn vào thành ống và xa hơn đến ngoại vi, rồi theo một loạt ống (nhờ vòi phun) ở đầu trong vào khoang ở đáy trống. Ống áp lực cố định bên trong cô kết chất cô và dưới áp lực được tháo qua ống vào phần trên của trống. Chất lỏng trong được tháo ra khỏi trống qua cửa thoát.

Bảng 11.6. Đặc tính kỹ thuật của máy phân ly để cô huyền phù nấm men

Các chỉ số	COC - 501K -1(тФК-35)	COC - 501K -3(тФК - 50)	тФIт	тФХ 901; M-01	FEUX 412 (T Điển)
Năng suất tính theo huyền phù ban đầu, m3/hĐường kính trống, mmCông suất động cơ, kWTiêu thụ năng lượng riêng, kW/kg	15 2551620-	20 35516300,19	40 50650750,064	70 809001320,084	200900

Máy phân ly vi khuẩn tốc độ cao dạng AX - 213

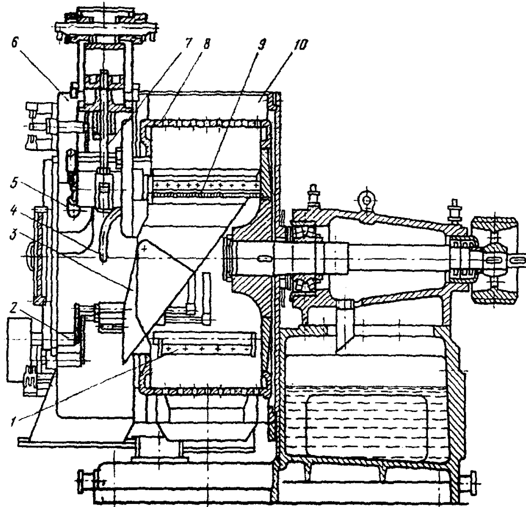
Máy phân ly vi khuẩn tốc độ cao dạng AX-213 thuộc máy phân lý mới nhất và hiện đại. Yếu tố phân chia của nó bằng 142000, nhờ đó có thể tách các hạt có đường kính đến 0,0005 mm. Năng suất của máy đạt 36 m3/h.

Các hạt rắn được phân ly tập trung ở ngoại vi của trống quay - ngoài vùng phân ly - và trong khoảng thời gian 4   5 phút thì tháo ra ngoài nhằm tránh sự ngăn cản dòng tiếp theo. Máy phân ly vi khuẩn làm việc liên tục, không cần phải ngừng để làm sạch, có hệ thống điều khiển quá trình tháo dỡ các hạt rắn, quá trình rửa không cần phải tháo trống quay và hoàn toàn được tự động hoá.

Máy phân ly vi khuẩn (hình11.8) được lắp đặt trên bệ 13 có bốn chân giảm xóc 10, đảm bảo tính ổn định và loại trừ dao động của máy khi hoạt động. Bên trong vỏ có trục đứng, trống quay 2 được lắp chặt trên trục hình thành dạng lõi - ống. Các ổ trục trên và dưới được lắp trong các bộ giảm xóc bằng cao su để loại trừ rung động. Hệ bôi trơn bằng phun dầu tạo sương mù được tiến hành khi trục quay.

Trống của máy phân ly vi khuẩn được trang bị các túi 3 để gom hạt rắn. Các mặt bên của túi được xếp thành góc để hướng các hạt rắn vào các ống xả. Sự bố trí các ống xả theo dọc trục cho phép đảm giữ sự hoàn chỉnh tường ngoài của trống, và làm cho nó có độ bền cơ học lớn. Sự tồn tại vòng hãm làm cho đường kính nhỏ lại nhằm giảm khối lượng và tăng độ bền thiết bị nhưng cho phép đạt tốc độ cao.

Động cơ 12 được lắp trên bệ. Truyền động quay tới trục trống nhờ đai đơn dẹt. Khớp nối từ tính 11 bảo đảm việc mở và dừng trục một cách êm thuận. Máy phân ly vi khuẩn được trang bị bộ hãm bằng thủ công để tác động tới tang của thùng chứa dầu đặt ở trong đáy vỏ trục.



Hình 11.8. Máy phân ly vi khuẩn có tốc độ cao AX - 213 của Hãng -Lavale:

1- Ống nạp chất lỏng để làm trong; 2- Trống; 3- Các túi để chứa các hạt rắn; 4- Đĩa áp lực; 5- Vật đệm kín; 6- Vòi để xả các hạt rắn; 7- Các đĩa; 8- Vỏ trục;9- Bộ tra dầu; 10- Bộ giảm xóc; 11- Khớp nối từ tính; 12- Động cơ; 13- Bệ máy

Nạp chất lỏng canh trường ban đầu vào trống từ trên theo ống tâm cố định 1, rồi qua bộ phân phối để vào bộ đĩa 7, tại đây các hạt rắn được tách ra. Các hạt rắn được bắn xuyên tâm theo hướng tác động của các lực ly tâm và được tháo xuống đĩa, rơi xuống mép đĩa và được đẩy ra khỏi khoảng giữa các đĩa vào ngoại vi đã được phân bố của túi, tại đây các hạt được gom lại.

Chất lỏng trong chảy lên miệng trống và được tháo ra nhờ đĩa áp lực 4. Trên đĩa áp lực có vật đệm kín 5.

Tiến hành phun gián đoạn các hạt rắn, cứ 4 5 phút phun một lần trong khi chất lỏng được nạp liên tục và không được ngừng hoạt động. Các ống xả dọc trục 6 được nối với các van. Trong điều kiện bình thường, các van được đóng lại nhờ tấm chắn lò xo. Để đẩy các hạt rắn, tấm chắn hạ xuống nhờ thổi đột ngột không khí vào trục rỗng của trống. Khi đó các van được mở ra và các hạt rắn được tháo vào vòng gom. Các hạt rắn được tháo ra từ vòng gom vào xiclon, sau đó được tháo ra ngoài dưới áp suất của lực ly tâm.

Thiết bị để phân ly vi khuẩn (hình 11.9) gồm máy phân ly 3, trạm điều khiển 2, tủ 1 có thiết bị chuyển mạch và bộ van 4. Tất cả các công đoạn đều được tiến hành ở chế độ tự động.

[missing_resource: .png]

Tháo cặnNạp dung dịch ban đầuTháo chất lỏng đã được phân lyNước để rửa Không khí nén

Hình 11.9. Sơ đồ thiết bị phân ly vi khuẩn tốc độ cao AX - 213 của Hãng -Lavale

Đặc tính kỹ thuật của thiết bị phân ly vi khuẩn AX - 213

Năng suất, m3/h: 36

Đường kính trống quay, mm: 430

Công suất động cơ, kW: 30/37

Kích thước cơ bản, mm:

dài: 1770

rộng: 940

cao: 1800

Khối lượng, kg:

máy phân ly vi khuẩn: 1550

trống quay: 460

Tính toán thiết bị phân ly

Hiệu suất phân ly tỷ lệ với số vòng quay của trống, đường kính của nó, kích thước các hạt, với sự khác biệt giữa các pha rắn và lỏng. Khi tăng độ nhớt của môi trường thì hiệu suất phân ly giảm.

Năng suất phân ly tính theo thể tích huyền phù được nạp vào trong một giây (m3,s):

$$Q = \frac{\eta_\sigma K_C}{27} 4\pi\Omega^2 \mathrm{itg}\phi \; R_{\max}^2 - R_{\min}^2 \; r^2 \frac{\rho_1 - \rho_2}{\mu} \frac{C_c}{C_c - C_d}$$

trong đó: - hiệu suất của trống quay trong máy phân ly (lấy bằng 0,25);

Kc - hệ số cô, có tính đến ảnh hưởng hàm lượng tế bào nấm men trong huyền phù ban đầu đến quá trinh $K_c \approx f\ C_d$, bảng 11.10;

 - tốc độ góc của trống, độ/s;

i - lượng đĩa;

 - góc nghiêng tạo nên côn đĩa, độ (= 45 60);

Rmax và Rmin- bán kính lớn nhất và bán kính nhỏ nhất của đĩa, m;

 1 và 2- tỷ trọng pha rắn và môi trường, kg/m3;

 - độ nhớt động học của hệ phân tán; Pa s;

r - bán kính quy đổi của hạt rắn, m;

Cd và Cc- phần thể tích của các hạt rắn (tế bào nấm men) trong huyền phù ban đầu và trong chất cô, %.

Công thức quy đổi được sử dụng để tính các máy phân ly bằng phương pháp phun. Hệ số cô tính đến ảnh hưởng hàm lượng pha rắn hay tựa pha rắn (ví dụ, các tế bào nấm men) trong huyền phù ban đầu đến quá trình phân ly, xảy ra trong túi các đĩa. Trị số hệ số cô phụ thuộc vào nồng độ huyền phù nạp vào máy được nêu ở bảng 11.10.

Bảng 11.10. Trị số hệ số cô phụ thuộc vào nồng độ huyền phù nạp vào máy

Cd	Kc	Cd	Kc
102030	10,86940,7558	405060	0,65720,57120,4966

Lực ly tâm là động lực của quá trình. Tốc độ lắng của các hạt trong máy phân ly (m/s):

$$v_m = d^2\omega^2 R\ \rho_{rr} - \rho_l$$

trong đó: d - đường kính của các hạt rắn, m;

 - số vòng quay của trống, vòng/ph;

R - bán kính trống, m;

 r - tỷ trọng của pha rắn, kg/m3;

 l - tỷ trọng của pha lỏng, kg/ m3;

 - độ nhớt động học, Pa s.

Đường kính các lỗ phun của máy phân ly (m):

$$d = \quad \frac{4\text{Q}}{\pi Z_c K_{\text{ch}}\omega\sqrt{R^2 - r^2}\ \frac{C_c}{C_d - 1}}^{\frac{1}{2}}$$

trong đó: Q - năng suất của máy phân ly, m3/s;

Zc - số lượng các lỗ;

Kch - hệ số chảy, đối với cặn (chất lỏng) thường lấy bằng 0,7;

R - khoảng cách từ trục quay của trống đến lỗ thoát của vòi phun;

r - khoảng cách từ trục quay của trống đến bề mặt chất lỏng, m.

Từ phương trình này có thể xác định nồng độ sinh khối trong huyền phù cô:

$$C_c = \frac{4\text{QC}_d}{\pi Z_c K_{\text{cb}}\omega d^2\sqrt{R^2 - r^2}} + C_d$$

Trong các máy phân ly ngoài các vòi phun bên ngoài còn có các vòi phun bên trong được nối với nhau bằng các van. Để cho máy phân ly hoạt động bình thường, tỷ số kích thước giữa các vòi trong và vòi ngoài cần phải ở trong giới hạn :

1,7dngoài < dtrong < 2d

Tổng công suất tiêu hao cho dẫn động máy phân ly (kW):

$$N = N_c + N_l + N_t + N_m$$

trong đó: Nc và Nl - công suất tiêu hao để tháo chất cô qua vòi phun và tháo chất lỏng đã được làm trong, kW;

Nt và Nm - công suất tiêu hao không khí để thắng sức cản của trống và thắng ma sát trong gối trục, kW.

Tiêu hao công suất để tháo chất cô (kW):

$N_c = 1{,}785 \cdot 10^{-4} Q_c \rho_c\ v^2 + 1{,}56\omega^2 R^2 - 2{,}5 v\omega R\cos\beta$

trong đó: c - tỷ trọng chất cô, kg/m3;

v - tốc độ tháo chất cô qua vòi phun, m/s: $v = 0{,}08\omega\sqrt{R^2 - r^2}$;

 - góc nghiêng của trục tâm vòi với đường tiếp tuyến, độ;

Qc - tiêu hao chất cô qua vòi phun, m3/s.

Nếu chất lỏng phế thải được tháo tự do, tiêu hao công suất (kW) để tháo có thể xác định theo công thức:

$N_l = 10^{-3} Q_l r$

trong đó: Ql - Lưu lượng chất lỏng đã được làm trong, m3/h.

Nếu chất lỏng trong được tháo ra nhờ đĩa áp lực thì tiêu hao công suất (kW) có thể được cho phép xác định tương tự như hoạt động của bơm:

$N_l = \frac{Q_l \rho H}{102^2 3600 \eta}$

trong đó: - tỷ trọng chất lỏng trong, kg/m3;

H - cột áp được đĩa tạo ra, kPa;

 - hiệu suất của cơ cấu áp lực, có thể lấy bằng 0,5.

Cột áp được tạo bởi đĩa áp lực:

$H = 102\frac{\omega^2}{2\mathrm{g}}\ R^2 - r^2$

Công suất (kW) tiêu hao để thắng ma sát của trống với không khí:

$N_{\mathrm{mk}} = 36\ 8 \cdot 10^{-6} r_\sigma^5 \omega^3$

trong đó: r - bán kính của trống, m.

Tiêu hao công suất (kW) để thắng ma sát trong các trục:

$N_{\mathrm{mo}} = 0{,}5 \cdot 10^{-3} m_\sigma g \omega d_n f$

trong đó: m - khối lượng của trống với sản phẩm, kg;

dn - đường kính ngõng trục, m;

f - hệ số ma sát (đối với các ổ bi bằng 0,02 0,03).

Thiết bị phân chia các dung dịch của các chất hoạt hóa sinh học bằng màng mỏng
Thẩm thấu ngược, siêu lọc, vi lọc, thấm tách, điện thấm tách, bốc hơi qua màng đều thuộc các quá trình phân chia các dung dịch bằng màng mỏng. Các quá trình lọc bằng màng xảy ra ở chế độ công nghệ mềm, điều đó rất quan trọng khi gia công các chất không ổn định. Các phương pháp lọc màng cho phép đồng thời thực hiện các quá trình vừa tinh luyện vừa cô đặc các dung dịch. Ngoài ra chúng còn được tiến hành mà không có sự chuyển pha của sản phẩm gia công và không cần cung cấp nhiệt, chỉ ở nhiệt độ môi trường, có khả năng giảm mất mát đáng kể các chất hoạt hoá sinh học. Các quá trình này cho phép đạt được mức độ cô rất cao (đến 250) và nhận được các chất cô có hàm lượng khô đến 50%. Thiết bị màng lọc tương đối đơn giản, kích thước cơ bản không lớn, tiết kiệm và có thể tự động hoá.

Nội dung:

Lọc muối1Lọc đường10102103104105Thẩm thấu ngượcSiêu lọcVi lọcPhân ly cao tốcLọc truyền thốngLọc đại phân tửLọc vi nhũ tươngLọc vi khuẩnHình 12.1. Kích thước các hạtmmCác màng được ứng dụng để siêu lọc có thể giữ được các phân tử có kích thước từ 5 đến 50 nm, có nghĩa là các phân tử hữu cơ loại lớn. Các màng để thẩm thấu ngược giữ được các phân tử có kích thước 2,5 nm khi hoạt động dưới áp suất chân không (từ 4 đến 10 MPa).

Khả năng phân chia của các màng được xác định bởi khả năng giữ lại các hạt có khối lượng và kích thước phân tử xác định. Trên hình 12.1 nêu sơ đồ lựa chọn phương pháp phân chia các dung dịch phụ thuộc vào đại lượng các hạt có trong chúng.

Nhược điểm của các quá trình phân chia bằng màng lọc đó là sự cần thiết phải chuẩn bị và tinh chế các dung dịch một cách cẩn thận, xuất hiện sự phân cực nồng độ - xuất hiện nồng độ cao của chất hoà tan ở bề mặt màng lọc và tạo nên một lượng lớn các chất thấm, đòi hỏi phải tận dụng hay tinh chế trước khi xả vào hệ thống kênh thoát.

KỸ THUẬT PHÂN CHIA BẰNG MÀNG LỌC

Sau hàng triệu năm biến hoá, trong tế bào sinh vật sống đã hình thành phương pháp vạn năng và hoàn thiện để phân chia các dung dịch nhờ màng bán thấm. Ví dụ như vỏ tế bào động và thực vật, nhờ chúng mà sự trao đổi chất giữa tế bào và môi trường bên ngoài được thực hiện.

Các màng siêu lọc

Các màng bán thấm siêu lọc là những màng xốp, trong đó tồn tại hệ rãnh xuyên suốt bảo đảm thẩm thấu pha của các cấu tử trong hỗn hợp bị phân chia. Các lỗ nhỏ trong màng tạo ra hệ thống đường rãnh ngoằn ngoèo liên kết với nhau hay có thể độc lập. Các màng bán thẩm là bộ phận hoạt động cơ bản của thiết bị siêu lọc, cho phép tách các chất hoà tan có khối lượng phân tử trong khoảng 1200   3000000. Các màng dùng trong công nhiệp được sản xuất từ các màng xenluloza axetat xốp, dị hướng có kết cấu hai lớp, gồm lớp bề mặt mỏng với bề dày 0,25 m đến đệm xốp mịn có bề dày 100 m. Lớp mịn hoạt hoá của màng sẽ xác định khả năng giữ lại một loại cấu tử trong hỗn hợp được phân chia, trong lớp này xảy ra quá trình phân chia. Vi kết cấu của lớp hoạt hoá với kích thước lỗ được quy định sẽ xác định mức độ cô các chất.

Hiện nay các vật liệu được dùng làm nền cho màng: giấy kim loại, thuỷ tinh xốp, grafít... Yêu cầu cơ bản của các màng nhân tạo như sau: tính lựa chọn cao, tính thấm cao, bền hoá và tính trơ sinh học đối với các dung dịch đem phân ly, tính ổn định trong quá trình hoạt động, độ bền cơ học và tuổi thọ caọ, có khả năng tái sinh và giá thành thấp.

Hiện tại ở Nga đã sản xuất bảy nhãn hiệu màng siêu lọc được sử dụng trong công nghiệp từ xenluloza axetat dạng: YAM - 30, 50 M, 100 M, 150 M, 200 M, 300 M và 500 M, chúng khác nhau bởi đường kính lỗ (từ 2 đến 60   70 nm), bởi tính thấm và tính lựa chọn tương ứng. Màng YAM - 30 với đường kính lỗ nhỏ nhất có thể được sử dụng để cô các chất hoạt hoá sinh học có khối lượng phân tử đến 10000, còn màng YAM - 500 với

đường kính lớn nhất để cô các chất có khối lượng phân tử đến 50000. Tuy nhiên khi lựa chọn các màng, ngoài khối lượng phân tử cần phải tính đến yếu tố (không gian, đặc trưng cấu trúc không gian các phân tử của chất đem cô) có ảnh hưởng đến tính lựa chọn của các màng, cũng như khả năng kết tụ của nhiều chất hoạt hoá sinh học. Cho nên đối với mỗi một hệ cụ thể, việc lựa chọn màng được thực hiện bằng phương pháp thực nghiệm.

Các màng lựa chọn dạng YAM từ xenluloza axetat để cô và tinh chế một số enzim bằng phương pháp siêu lọc được nêu ở bảng 12.1.

Bảng 12.1. Đặc tính của một số màng lựa chọn dạng YAM

Enzim	Khối lượng phân tử	Màng
Proteinaza kiềm tính từ Bac. subtilisProteinaza trung hoà từ Bac. subtilis 103Rennin từ Bac. mesentericus (мB)Lipaza từ Asp. awamoriXenluaza từ Sedridium và CandidumPectinaza từ Asp. awamori 16Glucoamilaza từ Asp. niger	20.000 23.0004500040000 5000043000 50000600008000097000	YAM - 150YAM - 200YAM - 200YAM - 200YAM - 200YAM - 300YAM - 300YAM - 300

Khi xét đến tính không bền nhiệt của các dung dịch, thường tiến hành quá trình siêu lọc ở nhiệt độ bình thường hay thấp hơn, vì vậy phải làm sạch dung dịch ban đầu trong quá trình tuần hoàn kín.

Các xơ polyme

Xơ polyme là vật liệu lựa chọn có triển vọng dùng cho siêu lọc. Chúng là những ống mao dẫn có đường kính 20 100 m và chiều dày thành ống xốp 10 50 m. Sự hình thành các xơ rỗng bằng phương pháp ép lõm polyme nóng chảy qua các khuôn kéo đặc biệt. Polyamit, penylon, polyacrylonitryl được sử dụng như là những vật liệu để sản xuất ra các xơ rỗng.

Các bó xơ được gắn chặt vào bộ phận bên trong của thiết bị siêu lọc để tạo ra bề mặt có diện tích đến 30.000 m2. Có thể xếp đến 28 triệu sợi xơ vào ống có đường kính 35 cm. Khi đó năng suất đạt 175 m 3 nước trên 1 m3 thể tích không gian trong ống.

Những ưu điểm của các xơ rỗng như sau: khả năng tạo ra những yếu tố phân chia có mật độ gói cao, vận chuyển và bảo quản ở dạng khô, có khả năng giữ ở áp suất cao. Tuy nhiên nhược điểm lớn nhất của các xơ polyme là rất khó thay đổi các sợi xơ khi bị hư hỏng.

Một trong những đặc điểm của các màng bán thấm là tính thấm nước của chúng. Các màng được dùng trong công nghiệp để lọc siêu tốc được đặc trưng bởi khả năng thấm nước đến 300 l/(m2.h) và lớn hơn, tuy nhiên khi cô và tinh chế các dung dịch chứa enzim và các dung dịch hoạt hoá sinh học khác, năng suất của chúng thấp đáng kể - không lớn hơn 30 40 l/(m2.h).

Trong quá trình hoạt động năng suất của màng giảm xuống.

Các sợi xơ rỗng

Các sợi xơ rỗng từ vật liệu xenluloza axetat là những ống nhỏ có đường kính trong 0,2 mm. Những sợi trơ hoá này có cấu trúc dị hướng. Khi dòng chảy qua sợi rỗng ở bề mặt bên trong tạo ra ứng lực trượt cao sẽ làm giảm sự phân cực nồng độ. Áp suất tăng lên trong khe sợi sẽ đẩy dung môi các chất thấp phân tử và muối ra ngoài qua vách sợi, còn các chất được giữ lại sẽ tập trung trong dòng tuần hoàn kín. Các sợi được ghép lại thành những bó một, khoảng 1000 sợi và được xếp kín trong ống nhựa trong, nhờ đó mà có thể nhận được diện tích bề mặt lọc lớn với thể tích vừa phải. Khả năng của các màng giữ lại các chất hoà tan có tính chọn lọc được thể hiện bởi hệ số giữ:

$$K_g = \frac{l_n \frac{n_f}{n_0}}{l_n \frac{v_0}{v_f}}$$

trong đó: nf - Nồng độ cuối của các cấu tử đại phân tử trong vật liệu giữ, của các hạt trên 1 cm3 ;

n0 - nồng độ ban đầu của các cấu tử đại phân tử, của các hạt trên 1 cm3;

V0 - thể tích ban đầu, m3 ;

Vf - thể tích cuối cùng, m3.

Tốc độ chảy của dòng qua màng phụ thuộc vào dạng các chất hoà tan được giữ lại, vào độ hoà tan, nồng độ và các tính chất khuếch tán, đồng thời cũng phụ thuộc vào màng, vào diện tích hoạt động của màng, vào áp suất, nhiệt độ và độ nhớt.

Tốc độ của dòng chảy xuyên qua màng tỷ lệ nghịch với logarit nồng độ của chất hoà tan có tính đến ảnh hưởng của các điều kiện phân cực nồng độ. Tính thẩm thấu của màng giảm xuống khi tăng nồng độ và khi tiến hành quá trình ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ bình thường.

Các dạng thiết bị dùng màng lọc

Hiện tại người ta sử dụng rộng rãi bốn loại kết cấu cơ bản của các thiết bị dùng màng lọc: có các bề mặt lọc, ống lọc, cuộn lọc và các màng lựa chọn ở dạng các sợi rỗng. Ba loại thiết bị đầu được trang bị hoàn chỉnh các màng bán thấm phẳng đồng nhất và chúng khác biệt bởi các phương pháp gói và gia cố màng.

Đặc tính quan trọng của các thiết bị dùng màng lọc là mật độ gói của màng - diện tích bề mặt của các màng lựa chọn trên một đơn vị thể tích thiết bị. Mật độ gói của các màng trong thiết bị có nhiều dạng khác nhau được nêu dưới đây (m2/m3).

Dạng ống 60   200

Dạng cuộn 300   800

Dạng khung phẳng 60   300

Dạng có các sợi rỗng đến 30000

Trong các thiết bị dạng cuộn, một hay một số màng 3 được gia cố giữa bộ tiêu nước 4 và bộ sàng lưới (hình 12.2). Một phía của vật liệu lọc như thế được bịt kín trên ống để thải chất lọc 1, và tất cả vật liệu được cuộn tròn trên ống này ở dạng rulô 2. Nhanh chóng trong vấn đề thay đổi các bộ phận lọc làm cho thiết bị dạng cuộn trở nên rất thuận tiện cho thao tác.

Nhược điểm của các thiết bị loại này là sức cản thuỷ lực cao và sự tích trữ cặn trong các bộ sàng bằng lưới.

[missing_resource: .png]

Chất lọcChất côDung dịch ban đầuHình 12.3. Sơ đồ thiết bị dùng màng lọc dạng khung phẳng: 1- Bệ lắp; 2- Thanh giằng; 3- Khu phòng; 4- Đệm xốp; 5- Màng lựa chọn12345

[missing_resource: .png]

Dung dịch ban đầuChất lọcHình 12.2. Sơ đồ sắp xếp các màng lựa chọn trong thiết bị dạng cuộn12

Các thiết bị khung phẳng. Trong các thiết bị dạng khung phẳng, các bản đỡ có các cơ cấu tiêu nước để tháo chất lọc được bao phủ bởi các màng lựa chọn từ hai phía và được tập trung vào túi. Cho nên giữa các bản đó được tạo nên những rãnh hở để hình thành kênh dẫn dung dịch ban đầu (hình 12.3). Các thiết bị dạng khung phẳng được lắp ráp đơn giản và hoạt động bền. Nhược điểm là sự phân bổ dung dịch đem phân chia giữa các rãnh không đều, mật độ gói thấp và lượng vật liệu cao.

Thiết bị có các sợi rỗng. Các thiết bị trên cơ sở của các sợi rỗng gồm vỏ xilanh, trong đó đặt ống trục hay các sợi rỗng mà không cần ống trụ. Các sợi được phủ kín từ một hay hai đầu sợi bằng các bản làm bằng nhựa epoxit. Các thiết bị trên cơ sở của các sợi rỗng có mật độ gói rất cao. Tuy nhiên các dung dịch được phân chia trong thiết bị cần phải tinh chế sơ bộ, vì hiệu suất của quá trình phân chia phụ thuộc đáng kể vào sự tinh chế sơ bộ của chúng.

Người ta đã chế tạo khối vi lọc như trong hình 12.4, sử dụng các sợi rỗng từ xenluloza axetat và nylon - 12. Thiết bị gồm các bó (mỗi bó có 10000 sợi), sợi rỗng được xếp trong ống xilanh. Độ đặc 10.000 m2/m3. Vách các sợi rỗng thực chất là màng bán thấm. Dưới áp suất, chất lỏng được đẩy vào bó sợi từ một đầu vỏ, còn chất vi lọc thoát ra từ hai đầu cuối của bó sợi.

Thiết bị có năng suất từ 5 đến 1000 m3/ngày.

[missing_resource: .png]

Dung dịch ban đầuChất lọcChất lọc

Hình 12.4. Thiết bị dùng màng lọc trên cơ sở của các sợi rỗng:

1- Vòng hãm; 2- Bản ; 3- Lưới che chắn; 4- Các sợi rỗng; 5- Bản bằng nhựa epoxit; 6- Đĩa đỡ; 7,10- Đáy; 8- Ống phân phối được đột lỗ; 9- Vỏ bằng sợi thuỷ tinh.

CÁC THIẾT BỊ SIÊU LỌC ĐƯỢC SỬ DỤNG TRONG CÔNG NGHIỆP

Cấu tạo

Quá trình siêu lọc được thực hiện trong khối màng dạng khung phẳng. Diện tích bề mặt làm việc của mỗi khối 10   12 m2.

Hình 12.5. Khối siêu lọc

[missing_resource: .png]

Chất thấm Khối siêu lọc (hình 12.5) gồm vỏ hộp 3, trong đó xếp các túi chứa bộ lọc phẳng 5, được phân cách lẫn nhau giữa các đệm có hình dạng đặc biệt 4. Khe rãnh có chiều sâu 1,0   1,5 mm được tạo ra giữa các cặp nối của bộ lọc. Dung dịch được cô chảy qua các rãnh. Để ngăn ngừa sự xê dịch của túi khi hoạt động thường

dùng các chi tiết định vị 2, các gờ của các bộ lọc và các đệm phân chia được tì vào đó. Túi được bít kín trong hộp nhờ nắp trên 1. Nắp trước 8 có lắp các đoạn ống để nạp dung dịch ban đầu và tháo chất cô đặc được cố định bởi các chốt 6 qua lớp đệm kín 7 từ phía mặt mút của máy. Đoạn ống để tháo chất thấm được bố trí ở phía sườn của máy.

Bộ lọc gồm bản trụ bằng polypropilen có dạng hình vuông, ở hai phía tấm có các rãnh khía dọc, ngang với chiều sâu 0,3 mm. Dùng vải capron có số sàng No 32 - 49 để bọc kín bản. Đặt màng lựa chọn ở trên, sao cho phủ kín một mặt mút của bộ lọc, chất thấm được tháo ra qua ba bộ lọc hở còn lại.

Máy vi lọc gồm 20   25 bộ lọc và 20   24 màng xenluloza axetat. Có thể sử dụng polystrirol, thuỷ tinh hữu cơ... làm bản trụ.

Paronit (caosu amiăng), caosu và relin có bề dày khác nhau được sử dụng làm lớp đệm.

Máy siêu lọc có các ưu điểm sau: độ kín, sự gia cố an toàn các bộ lọc và các đệm phân cách và một lượng chi tiết không đáng kể tháo được.

Nhược điểm là khối lượng lao động lắp ráp và tháo dỡ máy lớn.

Máy siêu lọc (hình 12.6) hoạt động như sau: dung dịch tiệt trùng ban đầu từ thùng chứa 1 qua bộ lọc vi khuẩn 2 và bộ lọc sơ bộ 5 rồi dùng bơm 3 đẩy vào vòng tuần hoàn kín. Vòng tuần hoàn gồm bơm tuần hoàn 6, bộ trao đổi nhiệt 7 và bốn bộ siêu lọc 8. Sau khi bơm, dung dịch được phân bổ thành hai dòng song song. Mỗi dòng chảy qua hai bộ lọc nối liên tiếp nhau, và sau đó chúng kết hợp lại thành dòng chung để vào bộ trao đổi nhiệt. Áp suất làm việc trong hệ được điều chỉnh bằng van. Nhiệt độ của dung dịch được giữ ổn định trong giới hạn 100C nhờ bộ trao đổi nhiệt. Chất thấm chứa các dung dịch các chất thấp phân tử vào thùng chứa 9, còn chất cô sau khi tuần hoàn nhiều lần đến một mức nhất định thì đưa vào thùng thu nhận chất cô 10. Việc nối liên tiếp các đường song song của các bộ vi lọc cho phép thay đổi các thiết bị trong qúa trình hoạt động và làm thuận tiện cho thao tác. Để ngăn ngừa sự xâm nhập các vi sinh vật lạ vào hệ siêu lọc, thường trang bị thêm bơm tuần hoàn có đệm hai mặt mút. Bơm tuần hoàn 11 đẩy nước tiệt trùng từ thùng chứa vào đệm. Sau các bơm thường lắp các bộ chống rung để san bằng xung động của dung dịch. Trên các đường xả chất cô và chất thấm lắp đặt các lưu lượng kế kiểu con quay, còn đoạn thông ra ngoài không khí có các bộ lọc vi khuẩn.

Khi kết thúc quá trình các bộ vi lọc, các thùng chứa đều được rửa bằng nước và xác định hàm lượng enzim trong nước rửa. Enzim được trích ra từ nước rửa trong chu kỳ cô tiếp theo.

Dùng dung dịch 1% monocloamin hay chất sát trùng khác để tiệt trùng thiết bị trong thời gian 15   20 phút, sau đó rửa bằng nước tiệt trùng trong vòng 30   40 phút, tiếp theo chu kỳ công nghệ được lặp lại.

Thiết bị vi lọc tự động liên tục có năng suất cao (hình 12.7) được sử dụng trong sản xuất lớn các loại chế phẩm enzim và các chế phẩm hoạt hoá sinh học khác.

Thiết bị gồm 18 bộ vi lọc 4 với diện tích bề mặt hoạt động 180 m2. Các bộ được nhóm hoá thành ba mức cô nối nhau liên tục. Mỗi mức là một vòng tuần hoàn kín, ngoài các bộ vi lọc tham gia vào vòng tuần hoàn còn có bơm 2 và bộ trao đổi nhiệt 3.

Vòng đầu tiên có 9, vòng hai   6, vòng thứ ba   3 bộ.

[missing_resource: .png]

Vào khí quyểnNước tiệt trùng345411Chất lọcDung dịch ban đầuChất côVào khí quyển12

Hình 12.6. Máy siêu lọc:

1- Thùng chứa dung dịch ban đầu; 2- Bộ lọc vi khuẩn; 3- Bơm nạp dung dịch; 4- Bộ chống rung; 5- Bộ lọc sơ bộ; 6- Bơm tuần hoàn; 7- Bộ trao đổi nhiệt; 8- Khối vi lọc; 9- Thùng chứa chất lọc; 10- Thùng chứa chất cô;11- Bơm; 12 - Thùng chứa nước tiệt trùng

Trong mỗi mức, chất lỏng được cô qua ba bộ liên tục.

Ở mức đầu có ba dòng song song nhau, mức hai   hai và ở mức ba   một. Dung dịch từ mức đầu váo mức hai và sau đó vào mức ba, các chất thấp phân tử được lọc liên tục. Hệ phân bổ dòng như thế cho phép đạt tốc độ chuyển động của chất lỏng trong các rãnh đến 2 m/s, giảm bớt sức cản thuỷ lực và tiêu thụ năng lượng tối thiểu.

[missing_resource: .png]

[missing_resource: .png]

Chất sát trùng6Vào khí quyểnHơiNướcHơiVào khí quyểnDung dịch enzimChất lọcChất côNước

Hình 12.7. Máy vi lọc

Trong tiến trình vận hành lượng chất thấm theo các mức độ của hệ được giảm xuống, còn mức độ cô tăng lên. Lượng chất thấm cơ bản nhận được ở mức đầu tiên, nhỏ hơn - ở mức hai và còn nhỏ hơn nữa ở mức thứ ba, cho nên diện tích bề mặt lọc ở mức đầu là 90, ở mức hai - 60 và ở mức ba - 30 m2. Dung dịch đầu được đẩy vào hệ thuỷ lực của máy từ thùng chứa 5 nhờ bơm định lượng 1 có áp suất 0,6 MPa.

Máy vi lọc được trang bị hệ tự động điều chỉnh quan hệ giữa tiêu hao chất thấm và chất cô, cho phép liên tục điều chỉnh mẫu chất cô (phụ thuộc vào số lần tuần hoàn và lượng enzim đã thu nhận được).

Thiết bị cũng được trang bị các dung lượng để chứa dung dịch sát trùng 7 và nước tiệt trùng 8, trang bị hệ nạp nước vào các bộ vi lọc trong thời gian ngừng nạp dung dịch (để bảo giữ màng xenluloza axetat) . Không khí thải ra khỏi hệ được làm sạch trong các bộ lọc vi khuẩn 6.

Năng suất của thiết bị là 1800 l/h.

Khó khăn cho việc thay thế các màng lựa chọn sau khi lọc là nhược điểm chính của các thiết bị siêu lọc.

Bảng 12.2. Đặc điểm kỹ thuật của các thiết bị siêu lọc

Các chỉ số	YK - 40	YK - 180
Năng suất (1) tính theo dung dịch ban đầu, m3/hSố lần cô tính theo thể tíchDiện tích bề mặt của các màng, m2Nhiệt độ lớn nhất, 0CÁp suất làm việc, MPaPhạm vi pH (2)Công suất, kWCông suất đơn vị, kW/m2Kích thước cơ bảnKhối lượng, kg	0,4510 và hơn40500,65 8150,372150 900 28001800	2,010 và hơn180500,65 81220,6810200 5300 28009700

Ghi chú: (1) Năng suất phụ thuộc vào các thông số các màng được sử dụng và các tính chất các chất lỏng đem cô.

(2) Khi sử dụng các màng có nhãn hiệu YAM bằng xenluloza axetat.

Các thiết bị siêu lọc dạng môđun

Hiện nay trong thực tế ở các nước có xu hướng thảo ra những thiết bị dạng môđun về công nghệ màng lọc. Việc ứng dụng các thiết bị siêu lọc dạng môđun sẽ cho phép làm dễ dàng việc thao tác và giảm nhân công.

Các tổ hợp siêu lọc Y - 15/20 , Y - 15/40 , Y - 15/2000. Các thiết bị siêu lọc Y - 15/20 tác động gián đoạn được dùng để cô và tinh chế các dung dịch chứa enzim và các chất hoạt hoá khác. Vỏ xilanh của thiết bị dùng màng lọc trong tổ hợp Y - 15/20 (hình 12.8) được phủ kín từ hai hướng bằng các nắp bích có đáy elip. Cố định hai môđun màng dạng khung phẳng trong vỏ có diện tích bề mặt của mỗi môđun 12,5 m2. Môđun gồm cụm các bộ lọc phẳng có dạng các tấm bản xốp bằng polyme được bọc bởi màng lựa chọn. Cụm được ép lại giữa các mặt bích bằng các thanh giằng ở bên trong các rãnh rỗng để tháo chất thấm. Chất thấm tháo ra ngoài qua các khớp vặn, được phân bổ trong vỏ thiết bị.

Tổ hợp lọc Y - 15/40 khác với tổ hợp lọc Y - 15/20 ở chỗ tổ hợp Y - 15/40 có hai thiết bị lọc màng nối tiếp nhau. Tổng diện tích của bề mặt màng 50 m2.

614235Chất lọcTác nhân lạnhDung dịch ban đầu

Hình 12.8. Sơ đồ tổ hợp siêu lọc Y -15/40

1- Thùng chứa dịch; 2- Bơm tuần hoàn; 3-Bộ lọc sơ bộ; 4- Thiết bị lọc bằng màng mỏng; 5- Van tiết lưu; 6- Bộ trao đổi nhiệt

Đặc tính kỹ thuật của tổ hợp Y - 15/140

Năng suất tính theo dung dịch ban đầu, m3/h: dưới 4

Số lần cô tính theo dung dịch: dưới 10

Diện tích bề mặt của các màng, m2: 50

Áp suất làm việc, MPa: 1,5

Lượng dẫn động điện: 2

Công suất đơn vị của động cơ điện, kW/m2: 13

Kích thước cơ bản: 3600 1400 2200

Khối lượng, kg: 1670

Tổ hợp lọc Y - 15/2000 có bề mặt lọc tổng cộng 2000 m2. Tổ hợp lọc có các thiết bị dùng màng lọc dạng môđun, về kết cấu tương tự như các thiết bị được sử dụng trong tổ hợp Y - 15/20.Tổ hợp Y - 15/2000 gồm bốn tổ hợp nhỏ Y - 15/50 tác động gián đoạn, làm việc ở chế độ tự động. Mỗi tổ hợp nhỏ có bộ phận độc lập và hoàn toàn có thể bảo đảm chế độ công nghệ đã cho. Có bốn vòng tuần hoàn trong tổ máy siêu lọc, mỗi vòng gồm có bơm tuần hoàn, bộ trao đổi nhiệt và năm thiết bị dùng màng lọc được nối liên tục.

Tổ máy siêu lọc Y - 15/500 làm việc như sau: dung dịch tự chảy đầy vòng tuần hoàn, sau đó mở bơm nạp liệu để đẩy dung dịch từ dung lượng ban đầu vào vòng thứ nhất, và mở các bơm tuần hoàn. Cho nên một phần chất

lỏng được tuần hoàn theo vòng, còn một phần chảy từ vòng này sang phần khác, mức độ cô tăng dần. Khi trong vòng thứ bốn đạt được nồng độ cô đã cho thì mở van tháo chất thấm vào vòng tiếp theo. Dung dịch đầu được nạp thường xuyên vào vòng thứ nhất với một lượng bằng tổng lượng chất thấm tháo ra từ mỗi vòng và lượng chất cô từ vòng thứ bốn.

Hệ thống lắp ráp các đường ống dẫn cho phép mở bất kỳ vòng tuần hoàn nào mà không cần phải dừng tổ máy. Đặc tính kỹ thuật của các tổ hợp Y - 15/500 và Y - 15/2000 được nêu ở bảng 12.3.

Bảng 12.3. Đặc tính kỹ thuật của các tổ hợp siêu lọc Y - 15/500 và Y -15/2000

Các chỉ số	Y - 15/500	Y - 15/2000
Chế độ làm việcNăng suất (1) tính theo dung dịch ban đầu, m3/hSố lần cô Diện tích bề mặt của các màng, m2Lượng tổ máy lọc bằng màngNhiệt độ cho phép cao nhất (2), 0CÁp suất làm việc, MPaPhạm vi pH (2)Lượng dẫn động điệnCông suất động cơ điện, kW Công suất đơn vị, kW/m2Kích thước cơ bảnKhối lượng, kg	Gián đoạn3,75dưới 105002050dưới 1,05 8111810,3612000 15000 500032000	Gián đoạn15,0dưới 1020008050dưới 1,05 8447250,3648000 15000 5000130000

Ghi chú: (1) Năng suất phụ thuộc vào các thông số của các màng được ứng dụng và các tính chất của chất lỏng đem cô.

(2) Khi sử dụng các màng có nhãn hiệu YAM từ xenluloza axetat.

Các tổ hợp siêu lọc dạng ống và dạng cuộn. Các tổ hợp tác động gián đoạn để phân chia các dung dịch bằng phương pháp siêu lọc dạng cuộn và dạng ống. Tổ máy dạng cuộn dùng để phân chia các dung dịch tương đối nguyên chất, còn dạng ống - đối với các dung dịch chứa thể huyền phù.

Tổ hợp MP - 70 - 2000T. Tổ hợp gồm các tổ máy lọc dùng màng, bơm tuần hoàn, khung, trạm điều khiển và được trang bị các dụng cụ đo - kiểm tra. Thiết bị trao đổi nhiệt và dung lượng không thuộc thành phần của tổ hợp.

Trong vỏ xilanh của tổ máy có ba khớp nối: để nạp dung dịch phân chia, để tháo chất cô và để tháo chất lọc. Môđun dạng ống hay dạng cuộn được lắp trong vỏ. Môđun dạng ống gồm các ống xốp bằng chất dẻo thuỷ tinh sắp xếp song song nhau có đường kính 12 mm, các màng lựa chọn được lắp vào bề mặt bên trong của các ống xốp trên.

Môđun dạng cuộn là lớp bằng màng bán thấm, lưới capron và vải capron phủ lên ống đột lỗ. Bơm đẩy dung dịch vào khoang bên trong của các bộ phận phân chia rồi đến bề mặt của màng. Chất thấm được tháo riêng

biệt từ mỗi môđun vào ống góp. Dung dịch được cô cục bộ từ các tổ máy quay về dung lượng để tuần hoàn.

Khi làm việc với các chất hoạt hoá sinh học tổ hợp được bổ sung thêm các bộ trao đổi nhiệt để tránh dung dịch bị quá nhiệt khi tuần hoàn.

Đặc tính kỹ thuật của tổ hợp MP - 70 - 2000T:

Năng suất tính theo chất thấm, m3/ngày: 24

Diện tích bề mặt màng, m2: 35

Áp suất làm việc, MPa: 0,35

Công suất thiết kế, kW: 110

Công suất đơn vị , kW/m2: 3,14

Kích thước cơ bản: 4900 4200 2500

Khối lượng, kg: 5200

Các tổ hợp môđun siêu lọc tác dụng liên tục

Tổ hợp môđun siêu lọc dạng lọc - ép để cô các sản phẩm lỏng trong công nghiệp vi sinh, y và hoá.

Tổ hợp siêu lọc A1 - OYC. Tổ hợp (hình 12.9) gồm 6 lô: 1 6, mỗi một lô có bơm tuần hoàn 9, bộ trao đổi nhiệt 10, chúng được nối với ống góp chung để tháo chất cô và chất lọc.

Từ hai dung lượng 11, sản phẩm ban đầu chảy vào bộ trao đổi nhiệt 12, tại đây sản phẩm được đun nóng và sau đó bơm 13 đẩy vào tổ máy siêu lọc.Trong lô 1 sản phẩm được ép thẳng qua các môđun với tốc độ trên màng 1,6 2,0 cm/s nhờ bơm tuần hoàn 8. Sản phẩm được tuần hoàn nhiều lần trong vòng của lô, chất lọc được tháo liên tục khỏi môđun, còn chất cô một phần được đẩy vào lô 2, và quá trình như thế được lặp lại. Việc cô tiếp tục được thực hiện tương tự trong tất cả các lô tiếp theo. Thành phẩm có nồng độ đã đạt theo quy định được tháo ra khỏi lô 6.

Các lô được nối liên tục với nhau, đồng thời trong bốn lô đầu lắp đặt các môđun 7 có bề mặt làm việc 7,7 m2, gồm 53 bộ phận lọc. Trong hai lô cuối lắp đặt các môđun 8 có bề mặt lọc 3,6 m2 gồm 25 bộ phận lọc.

Để điều chỉnh, trong vòng tự động của lô 6 lắp khúc xạ kế 14 có liên kết chức năng với van 15 được đặt ở cửa ra của thiết bị.

Hình 12.9. Tổ hợp siêu lọc A1 -OYC12345611121377777710101010101015149 9Chất côChất lọc

Đặc tính kỹ thuật của tổ hợp siêu lọc A1 - OYC:

Năng suất (tính theo huyết thanh) l/h: 5000 6700

Hàm lượng chất khô trong chất cô, %: 25

Bề mặt làm việc của màng xenluloza axetat, m2: 52

Công suất các động cơ điện, kW: 77,8

Kích thước cơ bản , mm: 16500 3300 2500

Khối lượng, kg: 16000

Tổ hợp môđun siêu lọc A1 - OYB

Tổ hợp cô sản phẩm protein A1 - OYB được ứng dụng các màng polyme có độ bền cao trong đệm. Việc nối song song - nối tiếp các phần tử lọc cho phép tạo ra các môđun có bề mặt làm việc khác nhau.

Tổ hợp A1 - OYB (hình 12-10) gồm dung lượng chứa dung dịch ban đầu 4, bơm nạp liệu 5, bộ trao đổi nhiệt 6 với đường viền 7 và van điều tiết 5, hai bộ lọc tinh 8 và tổ máy siêu lọc gồm ba lô 9,10,11. Mỗi lô có môđun 12 (hay 13), bơm tuần hoàn 14 và bộ lọc trao đổi nhiệt 15 . Trong các lô 9 và 10 sử dụng môđun 12 với bề mặt các màng 25 m2, gồm 100 phần tử lọc. Các phần tử lọc được kết hợp lại thành 5 khối nối nhau liên tục. Trong lô 11 sử dụng môđun 13 với bề mặt làm việc 15 m2, gồm 60 phần tử lọc và được kết hợp lại thành ba khối. Trong vùng của lô ba được lắp khúc xạ kế 16, còn ở vị trí tháo ra khỏi tổ máy có van 17 liên kết chức năng với khúc xạ kế.

[missing_resource: .png]

Chất cô chứa proteinHình 12.10. Tổ hợp siêu lọc tác động liên tục A1 - OYBChất lọc đem gia công

Bơm nạp liệu 5 đẩy sản phẩm ban đầu từ dung lượng 4 qua bộ trao đổi nhiệt 6 và các bộ lọc tinh 8 vào lô 9 của tổ máy siêu lọc, qua bộ làm lạnh 15, còn chất lọc được tháo liên tục ra khỏi môđun và vào thùng chứa 20. Một phần sản phẩm được cô từ lô 9 vào lô 10 và quá trình cô được lặp lại. Sau đó từ lô 10 sản phẩm vào lô 11. Thành phẩm tháo ra khỏi lô 11, thành phần của sản phẩm được điều chỉnh nhờ van 17 có liên quan chức năng với khúc xạ 16, sau đó các sản phẩm được hướng vào các giai đoạn tiếp theo qua bộ trao đổi nhiệt 18, còn chất cô dùng bơm 19 đẩy ra khỏi phòng 20 để gia công tiếp theo.

Các dung dịch đã cô được chuẩn bị trong dung lượng 2 và dùng bơm định lượng đẩy vào thùng chứa 1, tại đây nó được làm loãng đến nồng độ theo yêu cầu. Dùng bơm 3 đẩy dung dịch loãng vào tổ hợp qua thùng chứa dung dịch ban đầu 4.

Đặc tính kỹ thuật của tổ hợp siêu lọc A1 - OYB:

Số lượng lô: 3

Số lượng môđun: 3

Bề mặt làm việc của các môđun, m2: 25, 25,15

Năng suất (tính theo sữa khi sử dụng các màng polysunfua) l/h: 3800 2500

Năng suất đơn vị, l/m2: 46

Công suất động cơ, kW: 57

Kích thước cơ bản, mm: 11750 3600 3600

Khối lượng, kg: 14700

Các tổ hợp vi lọc ở một số nước

Tổ hợp siêu lọc của Hãng DDS. Hãng DDS (Đan Mạch) sản xuất các tổ hợp công nghiệp khung phẳng siêu lọc dạng nằm ngang có mức độ tự động cao, chúng có thể hoạt động ở chế độ gián đoạn hay liên tục.

Các phần tử cơ bản của tổ hợp thuộc Hãng DDS là những màng môđun, có hệ rãnh nhỏ song song, tương tự như bộ ép - lọc.

So sánh các tính chất của màng xenluloza axetat và polysunfua được ứng dụng trong các tổ hợp thuộc hãng DDS được giới thiệu trong bảng 12.4.

Hãng DDS sản xuất các tổ hợp siêu lọc có diện tích bề mặt màng 9   1900 m2, được dùng để sản xuất ở mức độ lớn và nhỏ (bảng 12.5).

Bảng 12.4. Đặc tính của các màng xenluloza axetat và polysunfuađược sử dụng trong các tổ hợp siêu lọc của Hãng DDS

Các chỉ số	Màng xenluloza axetat	Màng polysunfua
Phạm vi pHPhạm vi nhiệt độ hoạt động, 0CĐộ bền cơ học, kg/cm2	2 90 500,7	0 140 8010,0

Bảng 12.5. Đặc điểm kỹ thuật của tổ hợp siêu lọc để sản xuất lớn thuộc Hãng DDS

Các chỉ số	F35 - 360	F35 - 1700
Năng suất tính theo dung dịch ban đầu, m3/hDiện tích bề mặt các màng, m2Số lượng môđun màng trong tổ hợpÁp suất làm việc, MPaTốc độ dòng dung dịch qua môđun, m/sCông suất động	8360111,52980,834900 1900 200011900 3600 2000	381700111,51341o,724900 1900 20

cơ điện, kWCông suất đơn vi, kW/m2Kích thước cơ bản, mmcủa tổ hợpcủa tổ máy		

Tổ hợp siêu lọc của Hãng Romicon (Hà Lan). Tổ hợp HL-1/3SL của Hãng Romicon (hình 12.11) gồm bộ các sợi có đường kính 60   160 mm và chiều dài lớn hơn 1000 mm, bề mặt bên trong của chúng được phủ các màng. Các sợi được phân bố trong vỏ xilanh kín. Trong vỏ phân bổ các khớp nối để nạp dung dịch ban đầu và tháo chất cô, chất thấm, cũng như để lắp các dụng cụ đo. Các dạng màng trong sợi có thể chọn lựa, phụ thuộc váo chất lỏng đem cô.

[missing_resource: .png]

Hình 12.11. Tổ hợp siêu lọc của Hãng RomiconTổ hợp gồm bơm tuần hoàn 4, ba khối màng 1 bằng những sợi rỗng, bộ lọc trong dung dịch 3, bộ trao đổi nhiệt kiểu tấm làm lạnh dung dịch trong quá trình tuần hoàn và trạm điều khiển 2. Dùng bơm ly tâm nhiều nấc, đẩy chất lỏng ban đầu vào bộ lọc ép để tinh luyện dung dịch 3, sau đó vào bó sợi siêu lọc 1 dưới áp suất 0,6   0,8 MPa. Bên trong bó, chất lỏng chảy theo các rãnh áp sát bề mặt sàng và được lọc dần. Sự tồn tại một lượng lớn các rãnh, cho phép tăng nhanh tốc độ của dòng, nhằm tạo khả năng giảm nồng độ phân cực. Chất cô vào thùng chứa và tuần hoàn đến nồng độ cuối cùng đã cho, còn chất thấm khi tập trung lại ở ngoài các ống, theo ống trong suốt vào thùng chứa. Nhiệt độ cô có thể thiết lập trong giới hạn từ 4 đến 900C, trị số pH - từ 1 đến 12. Các bộ phận tiếp xúc với dung dịch cô đều được làm bằng thép không gỉ.

[missing_resource: .png]

Hình 12.12. Tổ hợp siêu lọc HF 10-20 SS của Hãng RomiconDung dịch ban đầuChất côTháoTháoChất thấmTổ hợp được bố trí rất gọn, các kích thước cơ bản 865 865 1625 mm và khối lượng 150 kg, năng suất của tổ hợp 1800 l/h.

Tổ hợp của hãng HF 10-20SS (hình 12.12) gồm thùng chứa 1, dung dịch ban đầu từ thùng chứa bơm qua các thiết bị dùng màng 3 nhờ bơm tuần hoàn 2 và quay về thùng chứa. Trong quá trình lọc có thể thay đổi hướng chảy ngược lại của dung dịch, nhằm thực hiện gián đoạn khi rửa các ống mao dẫn. Một phần chất thấm thải ra khỏi thiết bị được tập trung vào thùng chứa 5, từ đó bơm 4 đẩy vào các thiết bị màng lọc để rửa các ống mao dẫn bằng dòng chất lỏng ngược lại. Năng suất của thiết bị 12000 l/h, kích thước cơ bản 9000 2500 2000 mm, khối lượng 250 kg.

CÁC TỔ HỢP MÀNG ĐỂ LÀM SẠCH CÁC DÒNG NƯỚC THẢI CÔNG NGHIỆP

Tổ hợp YMP. Các tổ hợp này được ứng dụng để phân chia và làm sạch các dòng nước thải công nghiệp, cũng như để tách các sản phẩm có giá trị ra khỏi dòng nước thải bằng phương pháp thấm lọc ngược.

Tổ hợp lọc YPM gồm bộ lọc làm sạch sơ bộ, các bộ chia, bơm, dụng cụ đo - kiểm tra, trạm điều khiển và các đường ống nối.

Các bộ chia dạng màng băng được ứng dụng để phân chia bằng phương pháp thẩm thấu ngược, còn các màng chia dạng ống - để cô các dung dịch bằng phương pháp siêu lọc. Tổ hợp dạng băng gồm vỏ xilanh có các khớp

nối để nạp dung dịch ban đầu và để tháo chất cô và chất lọc. Bên trong vỏ được phân bố bộ phân chia. Bộ phân chia là ống đột lỗ được bao phủ lớp lưới capron và ba lớp vải capron, với màng bán thấm vặn xoắn. Bộ phân chia dạng ống gồm 7   10 ống song song bằng chất dẻo thuỷ tinh, bên trong ống được phân bổ các màng bán thấm. Dùng bơm đẩy các dung dịch ban đầu qua các đoạn ống nạp và khoang bên trong của các bộ phân chia rồi tới các bề mặt bán thấm. Dưới tác dụng của áp suất được tạo ra trong các bộ phân chia, một phần chất lỏng đã được làm trong chảy qua đoạn ống để thoát ra ngoài, còn các chất hoà tan (không qua màng) cùng với dung môi còn lại được tháo ra ngoài qua các đoạn ống khác.

[missing_resource: .png]

Chất côChất lọcHình 12.13. Sơ đồ tổ hợp MP - 2 - 50P phân chia môi trường lỏng bằng màngTổ hợp MP. Tổ hợp (hình 12.13) gồm các bộ phân chia bằng màng 4 có các phần cuộn và phần ống, bơm 2, các dụng cụ đo - kiểm tra, trạm điều khiển và các đường ống nối nhau.

Bộ phân chia dạng cuộn là một vỏ xilanh, bên trong nó được phân bổ ống đột lỗ làm bằng thép 12X18H10T. Đính trên ống một số túi. Túi gồm các màng bán thấm, bộ xoáy, đệm và bộ tiêu nước.

Trong bộ phân chia dạng ống được lắp khối ống gồm nhóm ống rỗng bằng thuỷ tinh dẻo đặt song song nhau. Các màng bán thấm được lắp trên vách trong của các ống.

Bơm 2 dưới áp suất nhất định sẽ đẩy chất lỏng đem phân chia từ dung lượng 1 qua bộ tích thuỷ lực 3 vào các khoang bên trong của các bộ phân chia 4 đến bề mặt của màng bán thấm.

Dưới tác động của áp suất tăng được tạo ra trong bộ phân chia, dung môi chảy qua các màng bán thấm và được tháo ra qua đoạn ống tháo chất lọc rồi chảy đến ống góp của tổ hợp. Một phần dung dịch không qua màng được tháo ra khỏi bộ phân chia qua đoạn ống tháo.

Bảng 12.6. Đặc tính kỹ thuật của các tổ hợp phân chia các môi trường chất lỏng bằng màng, ở nhiệt độ môi trường phân chia 5   350C và áp suất dư 4   8 MPa

Các chỉ số	MP-2-50P	MP-40-40P	MP-20-200P
Năng suất theo chất lọc, m3/ ngàyDiện tích bề mặt của màng, m2Áp suất làm việc, MPaCông suất thiết kế, kWKích thước cơ bản,mmKhối lượng , kg	0,42,551,11034 910 1325413	8,55045,52030 1130 13851385	422505473120 306

TÍNH TOÁN CÁC TỔ HỢP SIÊU LỌC VÀ CÁC TỔ MÁY

Khi khai thác các tổ hợp siêu lọc để cô các dung dịch chứa chất hoạt hoá sinh học cần phải tuân theo bốn dạng tính toán: tính công nghệ, thuỷ lực, cơ học và nhiệt.

Nhiệm vụ của tính toán công nghệ bao gồm xác định diện tích cần thiết bề mặt làm việc của màng, xác định các dòng nguyên liệu và lựa chọn cấp liệu của các loại bơm tuần hoàn và bơm nạp liệu. Trong trường hợp ứng dụng các hệ siêu lọc nhiều cấp phải tiến hành phân bổ diện tích bề mặt màng theo các vòng tuần hoàn.

Tính toán công nghệ các tổ hợp siêu lọc và các bề mặt làm việc của các màng

Để tiến hành tính toán công nghệ các tổ hợp siêu lọc cần phải chọn sơ bộ nhãn hiệu màng bán thấm nhằm đảm bảo tính chọn lọc đã cho, và xác định những đặc tính công nghệ cơ bản của quá trình cô. Những số liệu thu được bằng thực nghiệm trong các tổ hợp thí nghiệm cho mỗi một loại dung dịch.

Chọn sơ đồ tổ hợp siêu lọc gồm ba vòng tuần hoàn n1, n2, n3 được thiết lập trong quá trình cô một cách bất kỳ. Khi đó cần phải khảo sát điều kiện: $n = n_1 n_2 n_3$.

Giả thử mức độ cô trong mỗi vòng đều bằng nhau, có nghĩa là:

$$n_1 = n_2 = n_3 = \sqrt[3]{n}$$

Khi đó công suất của tổ hợp siêu lọc được tính theo chất cô:

$$Q_c = \frac{Q_d}{n}$$

trong đó : Qd- năng suất của tổ hợp tính theo dung dịch ban đầu.

Năng suất của tổ hợp tính theo chất thấm:

$$Q_{\text{ct}} = Q_d - Q_c$$

Một phần lượng dung dịch đã được cô chảy từ vòng tuần hoàn thứ nhất vào vòng tuần hoàn thứ hai:

$$Q_1 = \frac{Q_d}{n_1}$$

Lượng chất thấm được thải ra từ các tổ màng của vòng tuần hoàn thứ nhất:

$$Q_{\text{ct1}} = Q_d - Q_1$$

Từ vòng tuần hoàn thứ hai vào vòng tuần hoàn thứ ba:

Hình 12.14. Động lực học của sự biến đổi độ thấm của màng chọn lọc YAM - 200 phụ thuộc vào mức độ cô khi siêu lọc proteaza kiềm tính0468101214161812345678910nG, N/(m2/h) $Q_2 = \frac{Q_1}{n_2}$

Lượng chất thấm được thải ra từ các tổ máy của vòng tuần hoàn thứ hai:

$$Q_{\text{ct2}} = Q_1 - Q_2$$

của vòng tuần hoàn thứ ba:

$$Q_{\text{ct3}} = Q_{\text{ct}} - Q_{\text{ct1}} - Q_{\text{ct2}}$$

Độ thấm của màng chọn lọc theo mức độ cô của dung dịch ban đầu sẽ thay đổi do sự biến đổi các tính chất hoá - lý của môi trường - tăng độ nhớt, tăng nồng độ của các chất khô hoà tan, thay đổi sức căng bề mặt, thay đổi tỷ trọng... (hình 12.14).

Cho nên để xác định diện tích bề mặt lọc cần thiết của các vòng tuần hoàn, các đại lượng độ thấm trung bình trong mỗi vòng tuần hoàn K1 , K2 và K3 được xác định bằng đồ thị khi biến đổi mức độ cô tương ứng từ n0 đến n1, từ n1 đến n2 và từ n2 đến n3.

Diện tích bề mặt màng (m2) của mỗi vòng tuần hoàn:

$$F_i = \frac{Q_{\mathrm{cti}}}{K_i}$$

Tính toán thuỷ lực của máy

Tính toán thuỷ lực chủ yếu là xác định sức cản thuỷ lực của tổ màng và cột áp cần thiết của bơm tuần hoàn. Để thực hiện điều đó cần phải biết các thông số sau: chiều cao rãnh giữa các màng h, bề rộng của rãnh b, chiều dài rãnh giữa các màng l, số lượng rãnh giữa các màng n, tốc độ dòng dung dịch trong rãnh giữa các màng v, độ nhớt động học của dung dịch chứa enzim , tỷ trọng của dung dịch enzim .

Hệ số ma sát của các rãnh có tiết diện chữ nhật với các cạnh b và h:

$$f_{\mathrm{ms}} = \frac{K_{\mathrm{hh}}}{\mathrm{Re}}$$

trong đó : Khh - hệ số phụ thuộc vào tỷ số các kích thước hình học của rãnh;

Re - chuẩn Reynolds, Re = $\frac{\mathrm{vd}_{\mathrm{qd}}\rho}{\mu}$

ở đây: dqd - đường kính tiết diện quy đổi (dqd = 2h).

Đối với trạng thái chảy tầng của dung dịch thì sức cản thuỷ lực của các tổ máy:

$$\varDelta P = \rho \frac{v^2}{2}\ 1 + \frac{f_{\mathrm{ms}} L_{\mathrm{qd}}}{d_{\mathrm{qd}}} + \sum \xi\ + \rho \mathrm{gH}$$

trong đó : Lqd - chiều dài quy đổi của rãnh, m , (Lqd = l);

- sức cản cục bộ của tổ máy (thường lấy = 0);

H - chiều cao nâng dung dịch đối với tổ máy, m.

TỔ HỢP ĐỂ LÀM TRONG VÀ LỌC TIỆT TRÙNG

Các quá trình làm trong và lọc tiệt trùng có tầm quan trọng trước khi xác định khả năng làm việc của các tổ hợp siêu lọc, tuổi thọ của các màng xenluloza axetat, cũng như chất lượng làm sạch dung dịch khỏi vi khuẩn. Chuẩn bị dung dịch cho siêu lọc được tiến hành trong các bộ lọc đặc biệt.

Các bộ lọc trong và lọc tiệt trùng có nhiều khung bản. Để làm trong và tiệt trùng các dung dịch chứa các chất hoạt hoá sinh học trước khi cô chúng bằng phương pháp siêu lọc thường sử dụng các bộ lọc nhiều khung bản (hình 12.15) gồm bộ khung lưới có bản tiệt trùng hay làm trong. Bộ lọc nằm trên khung máy gồm các trụ, được nối với các thanh giằng và có các thanh ngang.

[missing_resource: .png]

Nạp hơi khi tiệt trùngNạp chất lỏng để lọc từ thùng kétTháo chất lỏng đã được lọcỐng lấy mẫu thí nghiệm

Hình 12.15. Bộ lọc khung bản để làm trong dung dịch:

1- Bánh xe; 2- Khung máy; 3- Trục ; 4- Khay; 5- Ống mềm; 6, 9,10,16, 20 - Các van; 7- Thanh ngang; 8- Van; 11- Khung hai lưới; 12; Khung ba lưới; 13- Bản tiệt trùng; 14- Nắp cố định; 15- Áp kế; 17- Ống cao su; 18- Vít ép; 19- Vô lăng lái; 21- Thanh giàng; 22- Ống lấy mẫu thí nghiệm; 23- Thùng két

Giữa các nắp cố định và di động lắp các khung với những bản xen kẽ nhau. Các bản được chia làm hai bộ phận - cho chất lỏng được lọc và cho loại chưa được lọc. Dưới áp suất dư, chất lỏng chưa được lọc chảy vào khoang các nắp của các khung ba lưới và vào bộ chứa.

Các bản lọc amiăng - xenluloza nhãn hiệu làm trong dung dịch khỏi thể lơ lửng và giữ lại trên 85% vi sinh vật. Các bản tiệt trùng nhãn hiệu C , C -1, C -2 loại 100% vi sinh vật khi lọc. Tải trọng vi khuẩn đạt đến 1010 khuẩn lạc trên 1 cm2 bề mặt lọc khi bị bẩn vi khuẩn. Theo hình dạng bên ngoài các bản lọc và bản tiệt trùng là những đĩa phẳng trắng, dẻo, gợi sóng một mặt. Các bản làm bằng hổn hợp xenluloza và amian. Các sợi xenluloza có bề dày 30 m tạo ra màng lưới không gian thô, các lỗ lưới được ép đầy sợi amian. Khi bề dày của bản đạt 4 5 mm thì dòng chất lỏng chảy qua một quãng đường dài ngoằn ngoèo của các sợì.

Các bộ lọc bản gồm các hạt và chúng hấp thụ trên toàn bộ bề mặt các sợi. Các bộ lọc bản có thể tiệt trùng bằng hơi ở nhiệt độ 1500C. Chúng trơ với tất cả các dung môi, nhưng rất nhạy với các kiềm mạnh và axit đặc. Thời gian hoạt động của các bản khoảng 6 h. Áp suất lớn nhất cho phép khi lọc và tiệt trùng các dung dịch trong bộ lọc 147 kPa. Phụ thuộc vào các dạng bản được ứng dụng mà có thể sử dụng hoặc là để làm trong hoặc là để tiệt trùng chất lỏng.

Các bản có dạng hình tròn (đường kính 140, 240, 300 và 500 mm) và dạng hình vuông (200 200, 400 400, 600 600. Khả năng cho qua nước của các bản với đường kính 300 mm ở nhiệt độ 200C 5 và áp suất 121 kPa là C , C -1-310, C -2-360 và lớn hơn 220 l/h. Năng suất đơn vị đối với các dung dịch chứa enzim 10 150 l/(m2 h).

Các bộ lọc tiệt trùng (trước khi sử dụng) được tiệt trùng bằng hơi ở nhiệt độ 1200C trong vòng 30 40 phút hay tiệt trùng bằng các chất hoá học (focmandehit, rượu etilic, H2O2). Các bộ lọc dùng trong công nghiệp P -39 và P -79 được trang bị các khung có hai và ba lưới. Bộ lọc P -39 có 39 và 40 khung, P -79 có 79 và 80. Các bộ lọc được tính toán cho hoạt động dưới áp suất 29 kPa.

Để tinh luyện và tiệt trùng các dung dịch hoạt hoá sinh học, đã sản xuất ra 5 nhãn hiệu bộ lọc màng axetat với các đĩa có đường kính 35, 90, 142, và 293 mm và hình chữ nhật có kích thước 300 500 mm (bảng 12.7).

Thời gian hoạt động của các màng lọc 70 h, còn năng suất đơn vị 150 170 l/(m2 h).

Bảng 12.7. Đặc tính kỹ thuật của các bộ lọc màng để lọc tinh và lọc tiệt trùng

Nhãn hiệu	Năng suất tính theo nước khi P = 45 kPa, ml/cm2	Đường kính trung bình của lỗ, m	Lĩnh vực ứng dụng
MЮA - 0,12MЮA - 0,2MЮA - 0,3MЮA - 0,4MЮA - 0,55	0,6 1,41,5 3,84,0 7,58,0 12,013,0 26,0	0,12 0,020,2 0,050,3 0,050,4 0,050,55 005	Lọc protein cao phân tửVirutLọc tiệt trùng các dung dịchLọc tiệt trùngĐể phân tích vi sinh

Thiết bị sấy

Quá trình tách ẩm của bán thành phẩm vi sinh tổng hợp là một trong những công đoạn cuối cùng trong sản xuất các chất hoạt hoá sinh học. Chất lỏng canh trường chứa nấm men, vitamin, axit amin, enzim... có độ ẩm 30 60% cần phải sấy. Trong các thiết bị sấy, chất lỏng canh trường bị khử nước đến 5 12%.

Nội dung:

Sấy các sản phẩm thuộc lĩnh vực sản xuất bằng phương pháp vi sinh là quá trình phức tạp. Tất cả các sản phẩm thu nhận được từ tổng hợp vi sinh được chia ra làm hai nhóm chính:

- Các sản phẩm mà sau khi sấy không đòi hỏi bảo giữ khả năng sống của vi sinh vật hay không đòi hỏi độ hoạt hoá cao của các chế phẩm và các sản phẩm được sử dụng như nguồn các chất dinh dưỡng (nấm men gia súc, tảo, axit amin...).

- Các sản phẩm mà sau khi sấy cần bảo giữ khả năng sống hay bảo giữ hoạt hoá cao của các chế phẩm (men bánh mì, một số vi khuẩn và enzim, dược phẩm bảo vệ thực vật...).

Tất nhiên là đối với sản phẩm nhóm 1 có thể ứng dụng chế độ sấy cao hơn, trong đó đối với nhóm 2 đòi hỏi chế độ sấy thấp hơn và thời gian ngắn hơn.

Tối ưu hoá việc lựa chọn phương pháp sấy và các kết cấu của máy sấy có liên quan chặt chẽ với đặc tính của các sản phẩm đem sấy. Để tính toán quá trình sấy cần phải biết độ ẩm của sản phẩm ban đầu và cuối, cấu trúc ống dẫn, độ nhớt, sức bền bề mặt, hệ số nhiệt dung, độ dẫn nhiệt, độ dẫn nhiệt độ, độ bền nhiệt, thành phần hoá học...

PHÂN LOẠI CÁC MÁY SẤY

Vì sản phẩm đem sấy có rất nhiều loại, cho nên trong thực tế cũng được sử dụng nhiều loại máy sấy khác nhau. Có thể nêu tổng quát về sự phân loại như sau:

- Theo phương pháp nạp nhiệt, các máy sấy được chia ra loại đối lưu hay tiếp xúc.

- Theo dạng chất tải nhiệt: không khi, khí và hơi.

- Theo trị số áp suất trong phòng sấy: làm việc ở áp suất khí quyển hay chân không.

- Theo phương pháp tác động: tuần hoàn, liên tục.

- Theo hướng chuyển động của vật liệu và chất tải nhiệt trong các máy sấy đối lưu: cùng chiều, ngược chiều và với các dòng cắt nhau.

- Theo kết cấu: phòng, đường hầm, băng tải, sấy tầng sôi, sấy phun, thùng quay, tiếp xúc, thăng hoa, bức xạ nhiệt.

CÁC SẢN PHẨM TRONG SẢN XUẤT BẰNG PHƯƠNG PHÁP VI SINH LÀ NHỮNG ĐỐI TƯỢNG ĐỂ SẤY

Khi sấy, các chất hoạt hoá sinh học bị những biến đổi, gây ra tăng nồng độ một số hợp chất, bị ảnh hưởng nhiệt độ của tác nhân sấy, bị ảnh hưởng oxy không khí, chịu sự biến đổi của phản ứng môi trường... cuối cùng tạo nên những hợp chất mới, bị khử các chất hoạt hoá, bị phá huỷ khả năng sống của tế bào. Cho nên tất cả các yếu tố này cần phải đề cập đến khi chọn phương pháp sấy và chọn dạng thiết bị.

Như quá trình khử nước huyền phù, các nấm men gia súc có hàm lượng chất khô đến 20 25% được tiến hành trong các máy sấy trục, phun hay là trong các máy sấy tầng sôi. Quá trình sấy được tiến hành khi kiểm tra cẩn thận chế độ nhiệt độ để tránh biến tính protein.

Trong các máy sấy trục, giới hạn nhiệt độ của chất tải nhiệt 70   800C, trong các máy sấy phun 3000C, trong các máy sấy tầng sôi 3000C.

Tiến hành sấy các chất cô chứa axit amin, cũng như lizin, histidin, arginin, triptophan đến độ ẩm 8   10% trong các máy sấy phun kiểu băng tải và trong các máy sấy tầng sôi. Các axit amin rất nhạy khi tăng nhiệt độ sấy, có nghĩa là không bền nhiệt. Ví dụ như Lizin khi sấy cùng với men gia súc, cám gạo...khi tăng nhiệt độ cao hơn 60   700C bị tổn thất nhiều. Sự tồn tại axit amin, gluxit, sinh khối vi khuẩn và các cấu tử khác có ảnh hưởng tới sự giảm hiệu suất lizin khi sấy. Dưới tác động của nhiệt độ, Lizin cùng với các cấu tử trên có thể tạo ra những chất khác.

Tiến hành sấy các chế phẩm enzim có hàm lượng chất khô trong dung dịch cô ban đầu, hay trong phần chiết 15   20%, sấy các chủng bề mặt có độ ẩm đến 60% và các chất cô chứa enzim thu được bằng phương pháp hút, lọc, lắng, kết tinh... trong các máy sấy phun hay thăng hoa. Các chế phẩm sấy khô có độ ẩm không lớn hơn 5 12%. Vì đa số các chế phẩm enzim không bền nhiệt và có khả năng khử hoạt tính ở nhiệt độ cao hơn 30 400C. Cho nên việc khử nước các dung dịch và huyền phù chứa enzim được tiến hành trong các điều kiện sấy ở nhiệt độ thấp.

Các kháng sinh dùng cho chăn nuôi cũng rất nhạy với nhiệt độ sấy. Chúng được tiến hành sấy trong các máy sấy phun, sấy băng tải đến độ ẩm 8   10%. Tốt nhất là sấy tầng sôi. Nhiệt độ cao nhất của sản phẩm khi sấy không quá 600C. Tăng nhiệt độ sấy làm giảm đáng kể hoạt hoá của các chế phẩm, làm tăng tổn thất vitamin.

Quá trình sấy phân chứa vi khuẩn và các dược liệu bảo vệ thực vật (nitragin, vi khuẩn chứa niken, vi khuẩn chứa phospho ...) có đặc điểm là sau khi sấy cần phải bảo quản lượng tối đa các vi sinh vật có khả năng sống và hoạt hoá cao trong các chế phẩm.

Thực hiện sấy các chế phẩm này trong các máy sấy phun, sấy thăng hoa cho kết quả rất tốt. Trong các máy sấy phun, quá trình xảy ra ở nhiệt độ tác nhân sấy 1300C và nhiệt độ của sản phẩm sấy không lớn hơn 500C.

MÁY SẤY THEO PHƯƠNG PHÁP THĂNG HOA

Sấy thăng hoa là quá trình tách ẩm từ các sản phẩm bằng phương pháp lạnh đông và tiếp theo là chuyển đá làm lạnh đông được tạo thành trong sản phẩm thành hơi, qua pha loãng ngắn ngủi khi đun nóng sản phẩm trong chân không. Khi sấy thăng hoa, ẩm chuyển dời trong sản phẩm ở dạng hơi không kéo theo nó những chất trích ly và những vi sinh vật. Trong sản xuất vi sinh, sấy thăng hoa được ứng dụng cho các vi sinh vật, nấm men, vitamin, kháng sinh, các enzim không bền ở nhiệt độ cao.

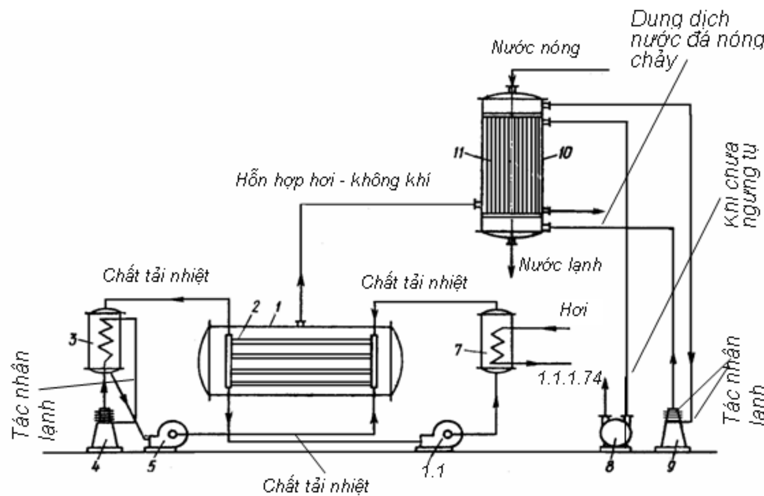
Thường quá trình sấy thăng hoa được bắt đầu từ lúc làm lạnh đông bề mặt sản phẩm đến nhiệt độ   20, 300C. Tốc độ làm lạnh đông các vật liệu không bền nhiệt ảnh hưởng tới việc bảo quản hoạt động sống của vi sinh vật và độ hoạt hoá của các chế phẩm sinh học, vì khi làm lạnh nhanh các sản phẩm tạo nên đá ở bên trong tế bào, xảy ra biến đổi nhanh chóng thành phần các dung dịch sinh lý bên trong và bên ngoài tế bào và dẫn tới sự phá huỷ và làm chết tế bào.

Tất cả các vật liệu sinh học đem sấy thăng hoa có độ ẩm khác nhau, cho nên chúng có những điểm ba Ơtecti khác nhau, khi đó có thể có sự cân bằng đá, pha lỏng và pha hơi. Cho nên đối với các vật liệu vi sinh , tốc độ lạnh đông của chúng được xác định bằng thực nghiệm. Quá trình thăng hoa xảy ra ở những giá trị áp suất hơi trên bề mặt vật liệu và giá trị nhiệt độ trong các điểm nằm ở dưới điểm ba cân bằng pha của dung môi (nước).

Thường khi sấy thăng hoa các vật liệu vi sinh, áp suất dư = 133,3   13,3 Pa, và nhiệt độ của vật liệu bắt đầu sấy bằng   200C,   300C. Khi độ ẩm của sản phẩm bị giảm xuống tối thiểu, nhiệt độ của vật liệu tăng đến + 300C, + 400C. Điều kiện sấy như thế bảo đảm quá trình oxy hoá tối thiểu của sản phẩm do hàm lượng oxy không đáng kể trong môi trường khí của phòng sấy. Trong các máy sấy thăng hoa dạng công nghiệp, việc nạp nhiệt tới sản phẩm hoặc bằng độ dẫn nhiệt hoặc nhờ các tia hồng ngoại.

Các máy sấy thăng hoa có sự tác động tuần hoàn hay liên tục. Hình 13.1 chỉ sơ đồ nguyên tắc sấy thăng hoa tác động tuần hoàn.Thiết bị này gồm phòng sấy hình trụ kín (nồi thăng hoa) 1, ở trong có giàn ống rỗng 2, vật liệu

sấy cho vào đây. Nồi thăng hoa làm việc một cách tuần hoàn như một phòng lạnh. Ở chế độ làm lạnh, bơm 5 đẩy tác nhân lạnh ở bên trong ống rỗng 2.



Hình 13.1. Sơ đồ thiết bị sấy thăng hoa tác động tuần hoàn

Sự làm lạnh của chất tải nhiệt được tiến hành trong bộ trao đổi nhiệt 3 có đính ruột xoắn, chất làm nguội đi qua đó và vào thiết bị làm lạnh 4. Khi nồi thăng hoa làm việc ở chế độ của máy sấy, chất tải nhiệt được đun nóng trong bộ trao đổi nhiệt 7 và đẩy vào các ống rỗng nhờ bơm 6.

Sự ngưng tụ hơi được tạo ra khi sấy trong nồi thăng hoa được tiến hành trong nồi ngưng tụ chống thăng hoa 10. Nó là một bộ trao đổi nhiệt, hỗn hợp hơi - không khí từ nồi thăng hoa vào không gian giữa các ống của bộ trao đổi nhiệt. Chất làm nguội (amoniac, freon) qua các ống 11 của nồi chống thăng hoa vào thiết bị làm lạnh 9. Thường để làm lạnh bề mặt thăng hoa và ngưng tụ, người ta sử dụng máy nén 2 hoặc 3 cấp có khả năng đảm bảo lạnh bề mặt đến nhiệt độ 600C, 400C.

Các khí chưa ngưng tụ được tách ra khỏi nồi chống thăng hoa bằng bơm chân không 8. Hơi ngưng tụ được làm lạnh ở dạng lớp đá trên bề mặt các ống lạnh của nồi chống thăng hoa. Vì trong quá trình làm việc của nồi chống thăng hoa, các ống 11 bị phủ bởi một lớp đá đáng kể, nên cần làm tan băng một cách chu kỳ. Để thực hiện điều đó, đẩy nước nóng từ bộ đun 7 vào các ống 11.

Hiện nay người ta bắt đầu sử dụng phổ biến các thiết bị thăng hoa tác động liên tục. Sấy thăng hoa liên tục gồm hai nồi thăng hoa và hai bộ chống thăng hoa, chúng làm việc luân phiên nhau.

Năng suất của thiết bị thăng hoa tác động liên tục tính theo độ ẩm bốc hơi lớn hơn 200 kg/h. Thời gian có mặt của sản phẩm trong máy sấy từ 40 đến 110 phút, nhiệt độ cao nhất của sản phẩm cuối quá trình sấy nhỏ hơn 270C.

MÁY SẤY PHUN

Sấy phun trong công nghiệp vi sinh được sử dụng để sấy khôcác chất cô của dung dịch canh trường các chất kháng sinh động vật, các axit amin, các enzym, các chất trích ly nấm thu nhận được trên các môi trường dinh dưỡng rắn, các dung dịch chất lắng thu nhận được khi làm lắng enzym bằng các dung môi vô cơ hay bằng các muối trung hoà, cũng như các phần cô chất lỏng canh trường.

Nồng độ chất khô trong dung dịch đem sấy lớn hơn 10%.

Các máy sấy phun được sử dụng trong các xí nghiệp vi sinh, cho phép tiến hành quá trình ở các chế độ tương đối mềm để loại trừ những tổn thất lớn các chất hoạt hoá sinh học.

Phun ly tâm cho khả năng phun đều sản phẩm chất lỏng và tăng cường quá trình bốc hơi.

Dung dịch đem sấy chảy qua đĩa có đầu phun với số vòng quay lớn, nhờ đó các tiểu phần chất lỏng biến thành những hạt rất nhỏ (sương mù) và bề mặt hoạt hoá của chất lỏng được tăng lên.

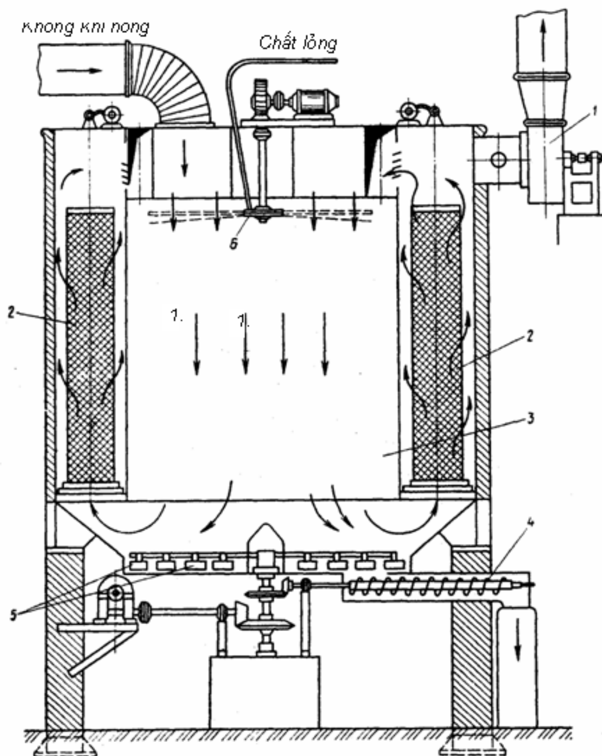
Phòng dùng để sấy được chế tạo bằng loại thép không gỉ. Chúng có thể có đáy phẳng hay đáy nón. Loại đáy phẳng phải có cơ cấu để tháo sản phẩm khô. Còn loại đáy hình nón thì thành phẩm ở dạng bột được đẩy ra dưới tác động của lực ly tâm.

Nhanh chóng trong quá trình sấy, nhiệt độ của vật liệu sấy thấp, sản phẩm nhận được ở dạng bột nhỏ không cần phải nghiền lại và có độ hoà tan lớn, đó là những ưu việc của máy sấy phun. Vì sấy quá nhanh, nhiệt độ của vật liệu trong suốt chu kỳ sấy không vượt quá nhiệt độ của ẩm bốc hơi (60 700C) và thấp hơn nhiều so với nhiệt độ của tác nhân sấy.

Nhược điểm của loại này là kích thước của phòng sấy tương đối lớn, do tốc độ chuyển động của các tác nhân sấy không lớn và sức căng nhỏ của phòng so ẩm bốc hơi (2 2,5 kg/m2 h), cũng như sự phức tạp về cơ cấu phun, hệ thu hồi bụi và tháo dỡ sản phẩm.

Máy sấy phun có đáy phẳng. Máy sấy có phòng sấy 3, sản phẩm lỏng được phun trong phòng nhờ đĩa quay nhanh 6. Không khí nóng hay khí lò được đẩy vào phòng và sản phẩm chuyển động thành dòng song song với vật liệu.

Không khí



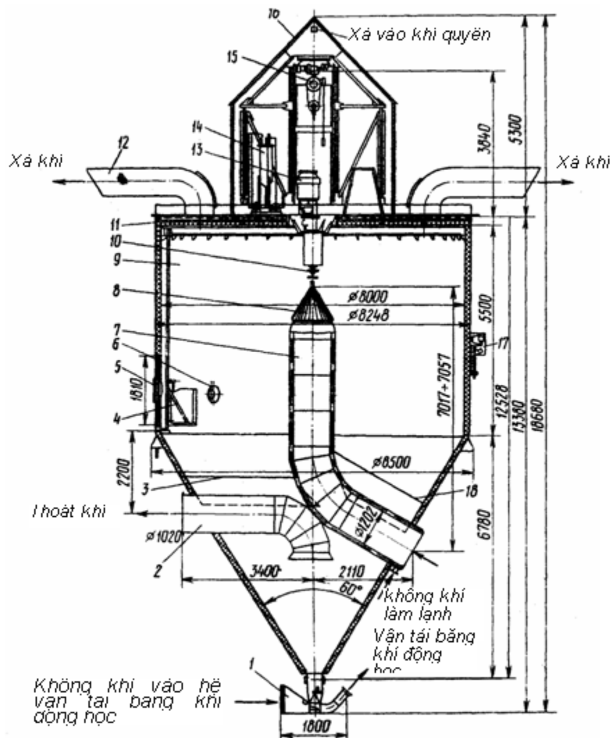
Hình 13.2. Máy sấy phun đáy phẳng

Các giọt chất lỏng khi rơi vào dòng không khí nóng, hay khi chúng bị chất tải nhiệt bao phủ lấy mọi hướng và trong một vài giây ẩm bốc hết và sản phẩm lắng xuống đáy phòng ở dạng bột. Sản phẩm được chuyển dịch nhờ cào 5 và ra khỏi máy sấy nhờ vít tải 4 hay nhờ cơ cấu vận chuyển khác. Tác nhân sấy bị hút liên tục nhờ quạt 1. Khi đi qua bộ lọc 2 để làm lắng, những tiểu phần nhỏ của sản phẩm bị dòng khí mang đi. Trong các máy sấy tương tự, các chất lỏng có thể phân tán bằng các đĩa phun, vòi cơ học, vòi khí động học.

Các máy sấy phun làm việc có đường kính từ 500 đến 15000 mm, năng suất bốc hơi ẩm từ 500 đến 15000 kg/h.

Trong các gian phòng có chiều cao giới hạn, thường người ta thiết kế các máy sấy có đáy phẳng để bố trí gọn, dễ làm sạch. Khi cần thiết để nhận các sản phẩm vô trùng, người ta sử dụng các phòng sấy có đáy hình nón, vì chúng có ít khe hở hơn, không khí nhiễm bẩn có thể qua các lỗ này.

Các máy sấy phun có đáy hình nón. Thiết bị có năng suất ẩm bốc hơi 1500   3500 kg/h. Máy sấy gồm: Vỏ trụ 9 có đáy hình nón để tháo bột khô. Dung dịch đẩy vào sấy bị phun ra nhờ cơ cấu ly tâm 13 có đĩa 10. Tác nhân sấy đưa vào phần trên của thiết



Hình 13.3. Máy sấy phun đáy hình nón

bị theo ống dẫn 7. Ở cuối ống dẫn 7 lắp cơ cấu phun hình nón 8. Nhờ cơ cấu 8, tạo ra dòng xoáy của khí đưa vào. Các giọt sản phẩm được phun bằng đĩa bị bao phủ bởi dòng không khí và chuyển xuống dưới.

Ẩm được bốc hơi, các phần tử bột nhỏ còn lại lắng xuống ở đáy hình nón và tháo đến cơ cấu 1 để chuyển sản phẩm vào hệ băng tải khí động học. Để tẩy sạch các tiểu phần của sản phẩm bám trên tường, lắp máy rung 17. Tác nhân sấy bị thải có mang theo các tiểu phần nhỏ của sản phẩm ra khỏi thiết bị sấy qua ống dẫn 2 vào xyclon để tách bột. Để khảo sát bên trong, có xe nâng 4, nguồn chiếu sáng 6 và cửa 5. Tấm ngăn máy sấy 11 có các van bảo hiểm ở dạng các đĩa chồng nhau và dạng đường ống 12 để xả khí sấy khi tăng áp suất đáng kể.

Đĩa phun 10 quay với tốc độ 10000 vòng/phút từ động cơ qua hộp giảm tốc. Để bôi trơn cơ cấu phun, ở phần trên của thiết bị có lắp cơ cấu cơ học và bộ lọc mỡ 14. Vô lăng điện 15 dùng để nâng cơ cấu phun.

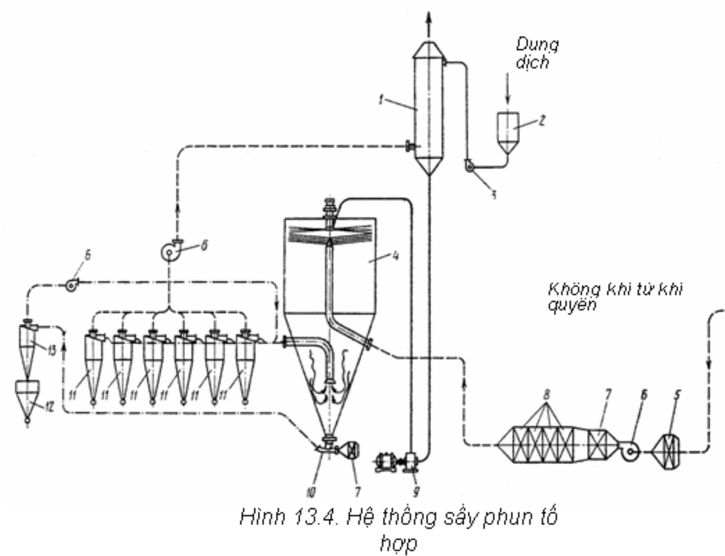
Để tránh cháy sản phẩm trong máy sấy, người ta đặt các cơ cấu bảo hiểm 3 và 18.

Máy sấy có thể đặt trong phòng kín hay ngoài trời.

Hình 13.4 chỉ hệ thống sấy phun tổ hợp.

Bộ sấy gồm thùng chứa dung dịch chất lỏng canh trường 2, các bơm ly tâm 3 và 9, thiết bị lọc khí 1, phòng sấy 4, cơ cấu tháo dỡ để đẩy bột khô vào băng tải khí động 10, các bộ lọc vi khuẩn 7, quạt hai chiều 6, calorife 8,

thùng chứa sản phẩm khô 12, các bộ lắng bằng xyclon 11, bộ tháo dỡ xyclon 13, bộ lọc không khí 5 để đẩy vào calorife 8.



Hình 13.4. Hệ thống sấy phun tổ hợp

Đối với dạng máy sấy này, nhiệt độ tác nhân sấy khi vào máy được điều chỉnh trong giới hạn 135   3900C, khi ra 60   1000C. Độ ẩm ban đầu của huyền phù 60   100%. Năng suất tính theo ẩm bốc hơi 500   1000 kg/h.

Đặc tính kỹ thuật của các loại máy sấy phun trong hình 13.4 ứng dụng trong công nghiệp vi sinh được giới thiệu ở bảng 13.1.

Bảng 13.1. Đặc tính kỹ thuật của các loại máy sấy trong hình 13.4

Nhãn hiệu	Đường kính bên trong, mm	Chiều cao phần xilanh, mm	T
Đ -1,2/09Đ - 4/50Đ -5/120Đ - 6,5/200Đ - 8/350Đ -10/550Đ -12,5/1100Đ -12,5/1500	12004000500065008000100001250012500	80040006000600070007000900012000	0

MÁY SẤY PHUN KIỂU TRỤC QUAY

Máy sấy kiểu trục quay được ứng dụng để sấy nguyên liệu dạng lỏng, dạng bột nhão (bột nhão rong biển, nấm men, kháng sinh, vitamin...) ở áp suất khí quyển hay trong chân không.

Độ kín của buồng sấy có ý nghĩa quan trọng khi sấy trong các máy sấy kiểu trục quay vì ngăn ngừa được sự nhiễm bẩn của sản phẩm.

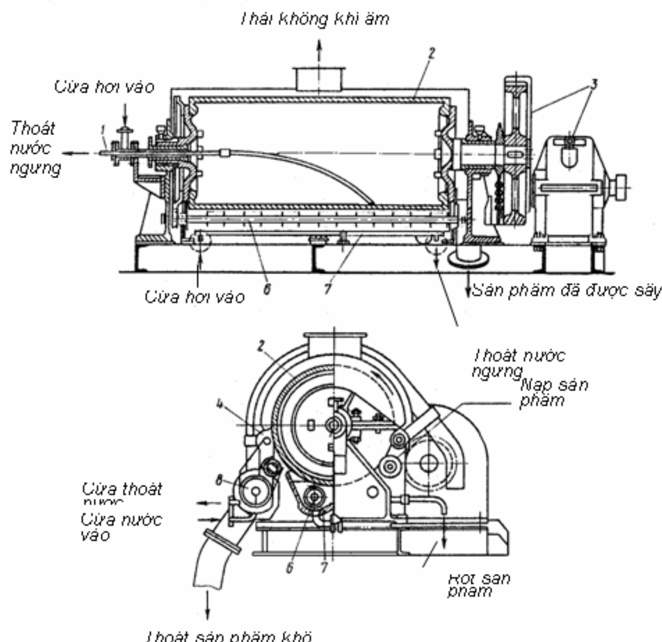
Việc ứng dụng máy sấy kiểu thùng quay trong công nghiệp vi sinh rất tiện lợi, nhất là trong các xí nghiệp có năng suất nhỏ. Nhược điểm của loại này là nhiệt độ của trục quá cao (140 1500C) ở cuối quá trình sấy làm cho protein và axit amin bị khử hoạt tính (đến 15%). Thiết bị sấy một trục ở áp suất khí quyển (hình 13.5) có tang quay 2 với bộ dẫn động 3. Hơi được nạp vào bên trong tang quay. Một phần tang quay nằm trong thùng 7, dung dịch được cho vào đây qua ống nối 5. Bộ khuấy trộn 6 làm chuyển đảo dung dịch trong thùng và tráng lên tang quay một lớp có bề dày 0,1 1,0 mm. Khi tang quay một vòng thì lớp sản phẩm sẽ kịp khô và bóc khỏi bề mặt tang nhờ các dao cạo 4. Vít 8 tải sản phẩm khô ra khỏi máy. Hơi có áp suất đến 0,5 MPa được đưa vào qua cổ trục của tang quay, nước ngưng cũng được tháo ra qua chính cổ trục đó theo ống xifông 1.

Số vòng quay của trục được điều chỉnh theo chế độ của động cơ có bốn tốc đô.

Đường kính của tang quay thường được sản xuất theo các cỡ 600, 800, 1000, 2000 mm. Nghiêm cấm sấy trong thiết bị này những vật liệu dễ nổ và bốc ra những loại hơi độc!

Trong hình 13.5. là máy sấy một trục ở áp suất thường.

Năng suất của máy sấy tính theo ẩm bốc hơi phụ thuộc vào dạng sản phẩm sấy khoảng 10 50 kg/(m2 h).

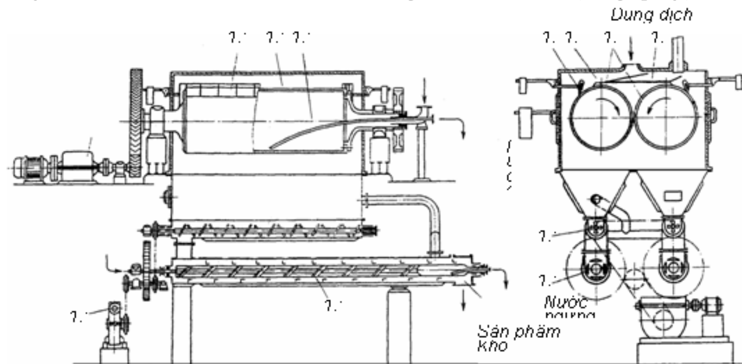


Hình 13.5. Máy sấy một trục ở áp suất thường

Máy sấy hai trục có áp suất thường (hình 13.6) gồm hai tang quay 2 với bề mặt được mài nhẵn, quay ngược chiều nhau với vòng quay 2 10 vòng/phút trong vỏ khép kín 1. Một trong các tang quay được lắp trong các ổ cố định, điều đó cho phép điều chỉnh khe hở giữa các trục (tang quay) trong giới hạn đến 1 2 mm.Trên các trục có các cơ cấu phun và ô 5 để dùng quạt đẩy hơi được tách ra trong quá trình sấy. Quá trình sấy và tháo sản phẩm sấy cũng được thực hiện như loại máy sấy một trục. Bộ dẫn động các trục 10 gồm động cơ, hộp giảm tốc và truyền động bánh răng. Sản phẩm được tách ra khỏi trục thường phải được sấy lại trong các máy sấy dạng vít tải 6 và 7, có áo ngoài và bộ khuấy trộn. Bộ dẫn động 9 làm cho vít tải quay. Sản phẩm khô được tháo ra qua khớp nối 8. Nước ngưng từ tang quay được tháo ra qua ống xifông 3, còn từ bộ đun nóng qua cổ trục rỗng của vít và ống xifông. Dùng dao 4 để tách sản phẩm ra khỏi bề mặt trục.

Để máy sấy hoạt động bình thường điều cần thiết là bề mặt trục phải nhẵn, các trục quay tự do, các ổ di động dễ dàng chuyển dịch nhờ các vít đặc biệt và không xuất hiện khe hở giữa trục và dao.

Lượng bốc hơi từ 1 m2 diện tích bề mặt đun nóng trong một đơn vị thời gian nhỏ hơn ở máy một trục. Máy sấy hai trục được sản xuất có đường kính các trục (tang quay) 600, 800, 1000 mm.



Hình 13.6. Máy sấy hai trục ở áp suất thường

Máy sấy một trục và hai trục ở áp suất chân không có vỏ kín và được lắp các thiết bị phụ để tạo và giữ trong thiết bị độ chân không (phân ly, bộ ngưng tụ, bơm chân không). Để đun nóng các trục, ngoài hơi ra còn sử dụng nước nóng hay các chất tải nhiệt hữu cơ có nhiệt độ sôi cao.

Ưu điểm của các máy sấy trục là sấy liên tục với bề mặt bốc hơi tương đối lớn đến 70 kg/(m2 h) , hiệu quả kinh tế cao do mất mát nhiệt ít.

Nhược điểm là độ ẩm sản phẩm tương đối cao, khả năng quá nhiệt của sản phẩm khi sấy dễ xảy ra.

Bảng 13.2. Đặc điểm kỹ thuật của các máy sấy trục

Các chỉ số	COA- 600-1400	ÔÍ - 800/2000
Kích thước các trục, mmđường kínhchiều dàiBề mặt hoạt động của trục, m2Số vòng quay của trục, vòng/phCông suất động cơ bộ dẫn động, kWCông suất động cơ của máy nghiền, kWAp suất hơi trong các trục, MPaTiêu hao hơi cho 1 kg ẩm bốc hơi, kgKích thước cơ bản, mmKhối lượng, kg	60014002,63,1 9,51,6; 3,2; 5,01,74,415 33380 1725 10902178	80020004,81,3; 4,2; 6,4; 8,57,9; 12,5 ; 13,5; 17,51,74,425015 2490 19507332

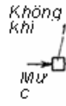
Ghi chú: Ký hiệu máy sấy: O- Máy sấy một trục, Ô- Máy sấy hai trục, A- Ap suất thường, số đầu là đường kính của trục (mm), số thứ hai- Chiều dài trục (mm), - Phần trục chìm trong bể.

THIẾT BỊ SẤY KIỂU TẠO XOÁY

Thiết bị sấy tạo xoáy có năng suất cao đã được sử dụng rộng rãi trong sản xuất các chế phẩm enzim. Trong thiết bị sấy tạo xoáy có kết hợp các quá trình sấy và nghiền sản phẩm.

Thiết bị (hình 13.7) gồm máy sấy theo phương pháp tầng sôi 5 có kết cấu phức tạp, các bộ lọc thô và lọc tinh không khí 1 và 2, bộ lọc khí thải 9, calorife 4 và
[missing_resource: graphics7.wmf]

, các quạt 3 và 10, guồng tải 11 để vận chuyển các hạt dạng bụi từ các phễu của bộ lọc túi 8, xyclon 7 và đầu xoay 6.



Hình 13.7. Thiết bị sấy kiểu tạo xoáy

Máy sấy tầng sôi 5 có máy nghiền ở trong phòng xoáy với đường kính 1500 và bề rộng 320 mm. Nghiền chủng nấm mốc và sấy được tiến hành song song với hai mức, nhờ đó mà lượng ẩm bốc hơi lớn 320 kg ẩm/ h, mặc dù kích thước của máy sấy không lớn lắm, độ hoạt hoá của enzim được bảo toàn tương đối.

Các chi tiết của thiết bị có tiếp xúc với vật liệu đều được chế tạo bằng loại thép không gỉ.

Vít nạp liệu chuyển canh trường nấm mốc vào bộ phận phun của máy sấy 5 và được dòng không khí từ calorife vào bao phủ lấy. Chất tải nhiệt theo rãnh vào khu vực nghiền, bao phủ lấy hạt của sản phẩm và chuyển vào phần khác của máy sấy. Cho nên sấy canh trường nấm mốc ở mức một xảy ra đồng thời ở khu vực nghiền thứ nhất. Chất tải nhiệt lần hai từ calorife 4 theo rãnh thứ hai vào phần dưới của phòng xoáy. Tốc độ không khí từ calorife 4’ vào được điều chỉnh nhờ năm tấm xoay lắp ở phần dưới của buồng sấy. Sản phẩm khô được tháo ra ngoài theo đường ống đứng qua đầu xoay 6 vào tầng xyclon 7.

Không khí nạp vào để sấy canh trường nấm mốc phải được vô trùng trong các bộ lọc thô 1 và lọc tinh 2, và được đun nóng trong calorife 4 đến 140 0C (trong dòng đầu) và trong calorife 4’ đến 1000C (trong dòng thứ hai).

Không khí thải khi qua xyclon 7 vào hệ lọc túi 8 có diện tích bề mặt 50 m2 trong khoang 4 lô. Trong mỗi lô có 14 túi vải. Các lưới ở phần dưới khoang lọc được dùng để phân bổ đều không khí vào các túi lọc. Nhờ cơ cấu đặc biệt làm rung gián đoạn theo thứ tự các lô của túi lọc, và sản phẩm dạng bụi từ phễu lọc vào guồng tải 11 rồi kết hợp với dòng sản phẩm chính.

Tháo sản phẩm qua cửa âu. Không khí thải qua bộ lọc không khí 9 và 10 để đẩy ra ngoài.

Máy sấy được trang bị các dụng cụ kiểm tra tự động và điều chỉnh các thông số của quá trình.

Đặc tính kỹ thuật của máy sấy tạo xoáy:

Năng suất, kg/h:

theo sản phẩm ban đầu: 660

theo ẩm bốc hơi: 330

Độ ẩm của sản phẩm, %:

ban đầu: đến 60

cuối: 10   12

Nhiệt độ cho phép để đun nóng canh trường nấm mốc, 0C: 35

Đường kính buồng xoáy, mm: 1500

Công suất động cơ, kW:22

Các calorife:

dạng: ÍÂ-6

diện tích bề mặt đun nóng, m2: 32,4

tiêu hao hơi lớn nhất trong điều kiện mùa đông, kg/h: 1090

Ap suất hơi, MPa: 0,6

Các quạt:

loại: ĐĐÔ- 9

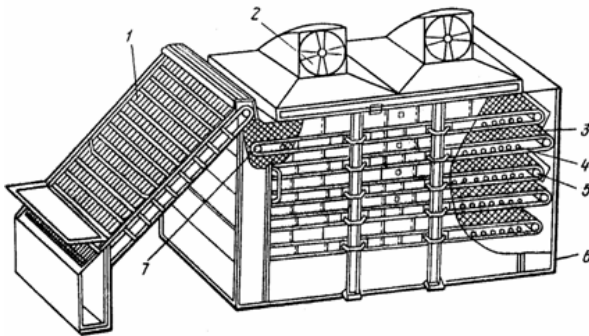
số lượng: 4

Tổng công suất động cơ, kW: 117

MÁY SẤY KIỂU BĂNG TẢI DÙNG HƠI DẠNG KCK

Loại máy này dùng để sấy các chủng siêu nấm, kháng sinh dùng cho chăn nuôi và các sản phẩm tổng hợp từ vi sinh vật. Máy sấy KCK có năng suất lớn và dễ dàng trong thao tác. Có thể ứng dụng nó để sấy các chế phẩm vi sinh khác nhau với điều kiện kín hoàn toàn và vô trùng không khí thải.

Hình 13.8.Máy sấy dạng 4Ê-KCKMáy sấy (hình 13.8) là tủ kim loại kín 8, bên trong có từ 4 đến 5 nhánh băng tải 3. Các băng chuyền được sản xuất bằng lưới thép không gỉ với kích thước lỗ 20   1,5 mm, và mỗi băng được căng ra trên các tang truyền chủ động 7 và tang bị động 5. Các băng tải có bề rộng khác nhau phụ thuộc vào năng suất của máy sấy. Mỗi băng có thể có bộ dẫn động độc lập với hộp giảm tốc, hoặc có thể có bộ dẫn động chung cho phép thay đổi tốc độ của các băng tải từ 1,14 đến 1,0 m/phút. Không khí để sấy cho vào dưới nhánh thứ hai của băng tải và được đun nóng nhờ các calorife hơi 4 lắp giữa các băng lưới của



mỗi nhánh. Không khí xuyên qua tất cả các băng lưới và sản phẩm nằm trên đó. Không khí được bão hoà ẩm và sau khi làm vô trùng thì được quạt 2 thổi ra ngoài.

Sản phẩm trước khi sấy cần tán nhỏ sơ bộ và băng tải 1 chuyền đến nhánh trên của băng chuyền máy sấy. Sản phẩm cùng với băng chuyền đến đầu cuối cùng rồi đổ xuống băng dưới.

Khi sấy các chủng nấm, nhiệt độ không khí ở vùng dưới bằng 400C, vùng giữa - 520C và vùng trên 65   700C. Cần đặt máy sấy trong phòng biệt lập, thông thoáng.

Năng suất tính theo sản phẩm thô 4 tấn/ngày.

Trong các máy sấy KCK bề mặt sử dụng của băng chỉ khoảng một nửa vì các nhánh dưới của băng tải chạy không tải. Để khắc phục nhược điểm này có thể sản xuất những

máy sấy có nhiều băng tải, vật liệu nằm trên nhánh trên và nhánh dưới của băng khi chuyển động xuôi và ngược.

MÁY SẤY DẠNG BĂNG TẢI

Để sấy các chủng siêu nấm thường dùng loại này.Tổ hợp máy gồm bộ tán thô 5, băng tải tiếp liệu 1, máy sấy băng tải 2 và hệ chuẩn bị không khí gồm: các bộ lọc 4 và 6, calorife 3, các bộ nạp và phân bổ không khí, bộ rung 7.

Máy sấy 2 là tủ kim loại bên trong có 5 bậc băng tải lưới được căng trên các tang. Mỗi bộ chuyển tải gồm có các băng tải được căng trên hai tang trong đó có tang chủ động. Các tang chuyển động được nhờ động cơ chung qua hộp giảm tốc.

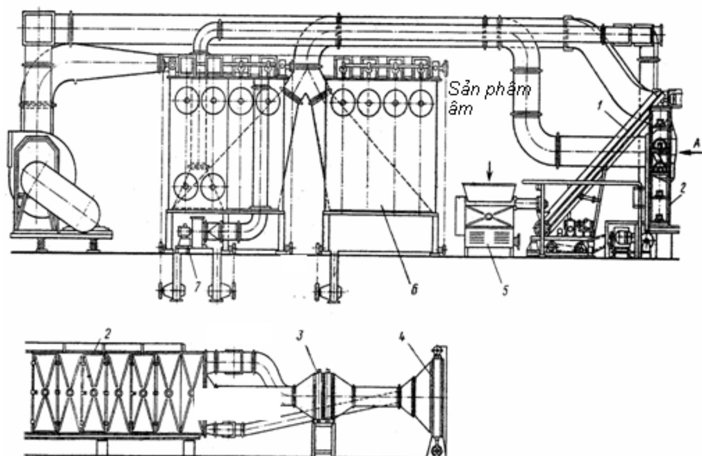
Trong hình 13.9 là máy sấy dạng băng tải.

Quá trình sấy được thực hiện trong ba vùng. Không khí được đưa vào mỗi vùng đều có nhiệt độ thích hợp. Bậc trên cùng là vùng thứ nhất, ba bậc tiếp theo là vùng thứ hai và bậc cuối cùng là vùng thứ ba.

Canh trường nuôi cấy nấm mốc có độ ẩm đến 55% được đưa vào máy tán 5. Khi chuyển dời trong khuôn kéo (được lồng vào trong mặt mút của máy tạo hạt), canh trường bị ép ra qua các lỗ có đường kính 4 mm, rồi bị dao cắt ra thành từng mãnh có hình xilanh với chiều dài 4 mm, và rải đều thành lớp qua băng chuyền nạp liệu dạng rung 1 đến nhánh trên của máy sấy 2.

Không khí đưa được nạp vào phía dưới lưới của vùng thứ nhất có nhiệt độ 650C và vào thời gian chuyển dịch theo băng đầu tiên, canh trường được sấy đến độ ẩm 35%. Khi chuyển dời theo các băng của vùng thứ hai. Không khí ở vùng thứ hai có nhiệt độ 450C, canh trường được sấy đến độ ẩm 10   12%.

Ở vùng thứ ba canh trường được làm lạnh (nhờ không khí có nhiệt độ 160C) đến 250C và chuyển ra ngoài. Không khí vào và ra khỏi máy sấy đều được lọc qua các bộ lọc bằng dầu và kim loại. Máy sấy được trang bị các dụng cụ kiểm tra nhiệt độ không khí và canh trường, hệ điều chỉnh tự động và ghi nhiệt độ trong quá trình sấy.



Hình 13.9. Máy sấy dạng băng tải

Đặc điểm kỹ thuật của máy sấy bằng băng tải:

Năng suất tính theo canh trường nấm mốc khô có độ ẩm 10%, tấn/ngày: 3,5

Số lượng băng tải lưới: 5

Diện tích băng tải, m2: 30

Bề rộng lưới băng tải, mm: 1250

Tốc độ điều chỉnh chuyển động băng tải, m/phút: 0,04   5,7

Đường kính các tang của băng tải, mm: 244

Thời gian sấy và làm lạnh, phút: 40   60

Nhiệt độ cao nhất để đun nóng canh trường trong qúa trinh sấy, 0C: 57

Công suất động cơ, kW: 29

Kích thước cơ bản, mm:

của máy sấy: 5560 2800 2790

của tổ hợp thiết bị: 24400 5000 3950

Khối lượng, kg: 11600

Tiêu hao đơn vị cho 1 tấn canh trường khô:

đối với không khí, m3: 17800

đối với hơi (ở áp suất 392 kPa), kg: 6000

đối với năng lượng điện, kW h: 200

TÍNH TOÁN THIẾT BỊ SẤY

Các thiết bị sấy được ứng dụng trong công nghiệp vi sinh gồm ba phần cơ bản: máy sấy, calorife và thiết bị thông gió. Máy sấy được tính toán theo lượng sản phẩm khô và theo các thông số được chọn lựa của quá trình.

Để chọn kết cấu và các bộ phận của của máy sấy người ta cần phải biết năng suất của nó, loại tác nhân sấy, phương pháp đun nóng và phương pháp nạp tới vật liệu sấy, phương pháp luân chuyển tác nhân sấy (tự nhiên hay cưỡng bức), phương pháp nạp và tải liệu. Để tính toán các thông số của quá trình sấy cần phải biết độ ẩm ban đầu và nhiệt độ cho phép cao nhất của sản phẩm, nhiệt dung chất khô của sản phẩm, kích thước và khối lượng sản phẩm, các thông số của không khí xung quanh và không khí thải, nhiệt độ cho phép cao nhất của tác nhân sấy, tốc độ tác nhân sấy và thời gian sấy sản phẩm.

Tính toán thiết bị sấy được tiến hành theo thứ tự sau:

1. Chọn loại thiết bị sấy.

2. Tính buồng sấy: Xác định kích thước buồng, xuất phát từ năng suất của thiết bị để nhận cấu trúc, cân bằng vật liệu, cân bằng nhiệt; tính tiêu hao không khí và tiêu hao nhiệt để đun nóng; tiêu hao đơn vị của nhiệt cho bốc ẩm 1 kg.

3. Tính thiết bị đun nóng (ví dụ, calorife): Chọn kết cấu của calorife và tác nhân nhiệt, tính sai khác trung bình của nhiệt độ, hệ số truyền nhiệt, bề mặt trao đổi nhiệt của calorife, chọn calorife.

4. Tính thiết bị thông gió: Chọn sơ đồ nạp và thải không khí, tính sức cản theo tuyến chuyển động của không khí và trong thiết bị sấy, chọn quạt gió và tính công suất của động cơ.

Chọn loại thiết bị để sấy các sản phẩm thu được từ phương pháp tổng hợp sinh học. Sấy huyền phù khối vi sinh và các dung dịch các chất hoạt hoá sinh học là quá trình công nghệ phức tạp. Cho nên khi chọn phương pháp sấy các chất này cần chú ý đến chất lượng sản phẩm sấy trong các loại thiết bị sấy khác nhau.

Để chọn loại máy sấy cần tiến hành phân tích các chỉ số kinh tế - kỹ thuật của quá trình đối với mỗi một sản phẩm cụ thể. Chúng ta đưa ra các chỉ số kinh tế - kỹ thuật của các phương pháp sấy nấm men gia súc và lizin (bảng 13.3 và 13.4).

Khi chọn loại thiết bị và chế độ sấy tốt nhất phải khảo sát ba nhóm chỉ số - công nghệ, kỹ thuật nhiệt và hiệu quả kinh tế.

Nhóm thứ nhất bao gồm: năng suất thiết bị, những đặc điểm về cấu tạo máy sấy, chế độ công nghệ, kích thước cơ bản của thiết bị, khả năng cơ khí hoá và tự động hoá quá trình nạp liệu và tháo sản phẩm, làm sạch không khí và các chỉ số khác. Nhóm thứ hai bao gồm năng suất của thiết bị sấy, tiêu hao nhiệt cho một đơn vị ẩm bốc hơi, những tổn thất nhiệt của thiết bị, khả năng sử dụng nhiệt của khí thải...Nhóm thứ ba có liên quan đến sự phác thảo ra những chế độ sấy mới do thiết kế, lắp ráp máy sấy, những vấn đề liên quan đến chi phí vận hành, chi trả lương.

Cần chú ý đặc biệt tới chất lượng sản phẩm, những tổn thất xuất hiện trong sản xuất các sản phẩm đắt tiền, chú ý đến hiệu quả làm sạch khí thải chứa khí độc...Ngoài ra cũng cần chú ý các chỉ số của thiết bị phụ (hệ làm sạch, quạt gió, hệ đun nóng không khí...).

Bảng 13.3. Các chỉ số sấy nấm men gia súc với các phương pháp khác nhau

Loại thiết bị	Năng suất tính theo ẩm bốc hơi, kg/h	Tiêu hao nhiệt cho 1 tấn ẩm bốc hơi, kg	Năng suất đơn vị tính theo ẩm bốc hơi	Tiêu hao kim loại cho máy

Máy sấy kiểu trụcMáy sấy phunMáy sấy tầng sôi	100010001000	180200200	30(1)8(2)250 280(2)	20353

Ghi chú: (1) Đơn vị thứ nguyên kg/(m2 h).

(2) Đơn vị thứ nguyên kg/ (m2 h).

Tiếp theo bảng 13.3

Loại máy sấy	Công suất động cơ, kW	Tiêu hao đơn vị, kJ/ kg	Nhiệt độ chất tải nhiệt khi ra khỏi máy, K
Máy sấy kiểu trụcMáy sấy phunMáy sấy tầng sôi	204740	5443 58624815 (khí lò)6029 (không khí đun nóng)5652 (không khí đun nóng)	343,15 353,15573,15573,15

Bảng 13.4. Các chỉ số sấy chất cô chứa lizin dùng cho gia súc với các phương pháp khác nhau

Các phương pháp sấy	Tải trọng đơn vị (theo vật liệu ẩm), kg/ m2	Tốc độcủa chất tải nhiệt, m/ s	Năng suất đơn vị tính theo ẩm bốc hơi,kg/ (m2.h)	Nhiệt độ của chất tải nhiệt, K	
				Khi vào	Khi ra
Máy sấy dạng băng tảiMáy sấy tầng sôi dạng rungMáy sấy tầng sôiMáy sấy phun	254040-	1,23532	1550651 3 4 9 kg/(m2.h)	340388,15389	310363373

Xác định kích thước cơ bản của buồng sấy. Các kích thước cơ bản của buồng sấy xuất phát từ năng suất và thời gian.

Máy sấy thùng quay. Khi tính toán máy sấy loại thùng quay cần xác định sức chứa của thùng, đường kính, chiều dài, số vòng quay trong 1 phút và công suất tiêu thụ.

Sức chứa của thùng (m3):
[missing_resource: graphics11.wmf]

trong đó: W - lượng ẩm bốc hơi, kg/h;

A - ứng suất của ẩm bốc hơi, kg/ (m2 h).

Đại lượng A phụ thuộc vào dạng sản phẩm, vào nhiệt độ của tác nhân sấy t1 và kết cấu của máy sấy. Có thể sử dụng các trị số của A sau đây:

Nhiệt độ của tác nhân sấy t1, 0C: 130 150 ; 300 400 ; 500 700

Ứng suất của ẩm bốc hơi A, kg/(m3 h): 2 4 ; 6 12 ; 15 25

Ứng suất của thùng quay theo ẩm có thể lớn hơn, ví dụ đối với bã củ cải, khi t1 = 7500C thì A = 185 kg/(m3 h); bã ngô sau khi trích ly khi t1 = 300 0C thì A= 40 50 kg/(m3 h).

Thời gian có mặt của sản phẩm trong thùng quay (s):
[missing_resource: graphics12.wmf]

trong đó: - khối lượng xếp đầy của sản phẩm, kg/m3;

- hệ số chứa đầy thùng quay; G - khối lượng của sản phẩm nạp vào thùng quay, kg/s.

Số vòng quay của thùng, vòng/s:
[missing_resource: graphics13.wmf]

trong đó: L - chiều dài của thùng quay, m;

a - hệ số phụ thuộc vào dạng ô đệm bên trong thùng (của cơ cấu chuyển dời) và đường kính thùng quay (ví dụ, khi đường kính thùng quay từ 1,2 2,8 m đối với ô đệm nâng bằng 1,2; đối với ô đệm thẳng - 0,6 0,4; đối với ô đệm ổ - 0,65 0,33);

D - đường kính thùng quay, m. Tỷ số giữa chiều dài L và đường kính D thường từ 3 5;

tg - tg góc nghiêng của thùng quay.

Công suất (kW) động cơ của thùng quay:

N = 0,07D3L n

trong đó: - hệ số phụ thuộc vào dạng ô đệm và mức chất đầy thùng quay (khi = 0,2 đối với ô đệm nâng bằng 0,063; đối với ô đệm thẳng - 0,038; đối với ô đệm ổ - 0,01);

n - số vòng quay của thùng, vòng/s.

Máy sấy dạng băng tải. Kích thước cơ bản của máy sấy này được tính xuất phát từ năng suất của máy sấy G(kg/h) theo sản phẩm và thời gian (s).

Lượng sản phẩm trên băng tải (kg) = G .

Chiều cao của phần băng tải hoạt động (m):
[missing_resource: graphics14.wmf]

trong đó: - khối lượng xếp đầy của sản phẩm, kg/m3;

f - diện tích tiết diện ngang của sản phẩm trên băng tải, m2.

Khi sấy sản phẩm xếp đầy:
[missing_resource: graphics15.wmf]

hay
[missing_resource: graphics16.wmf]

trong đó: b - bề rộng của sản phẩm xếp trên băng tải, m;

h - Chiều cao của lớp sản phẩm, m.
[missing_resource: graphics17.wmf]

;
[missing_resource: graphics18.wmf]

trong đó: B - bề rộng của băng tải, m.

Khi sấy sản phẩm có tiết diện vuông:

F = bh

Tốc độ chuyển động của băng tải (m/s):
[missing_resource: graphics19.wmf]

Bề rộng của buồng (m) trong đó băng tải được chuyển động:
[missing_resource: graphics20.wmf]

trong đó: Z - số lượng băng tải được lắp song song nhau;

B1 - khoảng cách giữa các băng tải, m; B2 - khoảng cách từ các băng tải biên đến tường, m.

Chiều dài của buồng (m):

Lb = L0 + D + 2l

trong đó: L0 - khoảng cách giữa các tâm của tang căng và tang dẫn động, m;

l - khoảng cách từ thùng quay đến tường buồng, m.

Chiều cao của buồng sấy (m):
[missing_resource: graphics21.wmf]

trong đó: m - số lượng tầng sấy;

h1 - khoảng cách giữa các tang của hai tầng lân cận, m, (h1 = 0,15 m);

h2 - khoảng cách từ tang trên đến trần buồng sấy, m, (h2 = 0,27 m);

h3 - khoảng cách từ tang dưới đến sàng thiết bị, m, (thường lấy 0,3 m).

Máy sấy phun. Kích thước của các máy sấy phun thường tính theo thể tích bên trong của nó và theo sức căng cho phép của buồng sấy theo ẩm bốc hơi:

Vb =
[missing_resource: graphics22.wmf]

Tỷ số giữa chiều cao buồng sấy và đường kính bên trong của nó thường lấy 1,1   1,25.

Chiều cao hoạt động của buồng sấy (m):

[missing_resource: graphics23.wmf]

Đường kính của buồng sấy (m):

Db = (2,2   2,4) Rf

trong đó: Rf - bán kính ngọn lửa phun, được xác định theo công thức:
[missing_resource: graphics24.wmf]

trong đó: tb - Đường kính trung bình của giọt, m,.

  và k - tỷ trọng của dung dịch và khí (thường lấy 800   1200 và 0,4   0,9 kg/m3),

Re - chuẩn Reynolds;

Gu - chuẩn Gucman;

Ko - chuẩn Kocobuc.
[missing_resource: graphics25.wmf]

trong đó: n - số vòng quay của đĩa phun, vòng/s (n =130   200);

  - tỷ trọng huyền phù, kg/ m3 (= 1050   100 kg/m3);

G - lưu lượng huyền phù, kg/s (G = 0,03   7,0 kg/s)
[missing_resource: graphics26.wmf]

- độ nhớt động học của huyền phù, m2/s
[missing_resource: graphics27.wmf]

= (0,4   0,3) 10 6 m2/s ;

d - đường kính đĩa phun, m (d = 0,12   0,35 m);

  - sức căng bề mặt của huyền phù N/m2   = (6   8)10-2 N/m2 ;

X - chu vi được thấm ướt của đĩa phun, m, (X = 0,04   0,9 m).

Đối với các đĩa dạng vòi phun X = Z r, trong đó Z - số rãnh, bằng 12   24, r - bán kính vòi phun, m; Đối với đĩa dạng máng X = Zh, trong đó h - chiều cao của máng, m, h = 0,03   0,05 m.

Re =
[missing_resource: graphics28.wmf]

trong đó:
[missing_resource: graphics29.wmf]

- tốc độ biên của đĩa phun, m/s (
[missing_resource: graphics30.wmf]

= 70   170 m/s);
[missing_resource: graphics31.wmf]

- độ nhớt động học của khí, m2/s
[missing_resource: graphics32.wmf]

= (20   80)10 6 .

Gu =
[missing_resource: graphics33.wmf]

trong đó: t1, t2 và tm - nhiệt độ của tác nhân sấy khi vào, khi ra khỏi máy sấy và nhiệt kế bầu ướt, 0C, (t1 = 160   450; t2 = 70   105; tm = 40   600C).

Ko =
[missing_resource: graphics34.wmf]

trong đó: Cr - nhiệt dung riêng của tác nhân sấy, J/(kg K), Cr =1,03   1,9 J/(kg K);

r1 - nhiệt ẩn hoá hơi của nhiệt độ bầu ướt, J/kg K;

W1 và W2 - độ ẩm huyền phù cho vào sấy và độ ẩm của sản phẩm cuối, %, (W1 = 25   48%; W2= 6   12%).

Tính calorife. Các calorife của thiết bị sấy được chia ra làm hai loại- thiết bị gió nóng kiểu hơi nước và kiểu ngọn lửa. Đun nóng tác nhân sấy - không khí - được tiến hành trong các thiết bị gió nóng kiểu hơi nước (calorife kiểu hơi nước). Chúng là một chùm ống có đường kính đến 30 mm, hơi đun nóng được nạp vào bên trong, bên ngoài bao phủ bằng lớp không khí bị đun nóng. Người ta lắp trên các ống những tấm kim loại dày 1 mm hình vuông hay hình tròn cách nhau 5 mm để tăng truyền nhiệt từ hơi nước qua tường ống đến không khí.

Hệ số truyền nhiệt của calorife kiểu hơi nước khi tốc độ đun nóng từ 4 đến 12 m/s là 20   35 W/m2 K.

Trong công nghiệp vi sinh các calorife kiểu hơi nước được sử dụng trong các máy sấy kiểu băng tải và trong các máy sấy tầng sôi. Nhược điểm của các loại thiết bị này là phức tạp cho việc làm sạch các ống và các bề mặt giữa các ống.

Khi sấy sản phẩm trong các máy sấy phun, tác nhân sấy có nhiệt độ đến 3000C hoặc lớn hơn thường sử dụng bộ đun nóng kiểu ống. Không khí sấy qua các ống và được đun nóng bằng khí lò thổi qua không gian giữa các ống. Nhiệt được sử dụng, thực chất là khí tự nhiên hay dầu mazut.

Diện tích bề mặt truyền nhiệt (m2):
[missing_resource: graphics35.wmf]

trong đó: QK- Lượng tải nhiệt của calorife, W;

L - lượng không khí được đun nóng, kg/h;

CKK - nhiệt dung riêng của không khí, kj/ kg K;

t1 và t0 - nhiệt độ không khí vào calorife và không khí nóng thải ra, 0C;

I0 và I1 - entanpi của không khí vào calorife và ra khỏi calorife, 0C;

K - hệ số truyền nhiệt, kW/ m2 K;

ttb- sai khác trung bình của nhiệt độ hơi nước và không khí.

Hệ số truyền nhiệt có thể xác định theo phương trình:
[missing_resource: graphics36.wmf]

trong đó: b và n - các hệ số thực nghiệm. Đối với các loại calorife kiểu bảng mỏng loại nhỏ và trung bình b = 8,7, n = 0,5624, đối với loại lớn b = 7,6, n = 0,568;

 - tỷ trọng của không khí, kg/m3;
[missing_resource: graphics37.wmf]

- tốc độ của không khí trong tiết diện hoạt động của calorife, m/s;

KK
[missing_resource: graphics38.wmf]

- tốc độ khối của không khí, kg/m2 s.

Các loại hệ số K có thể chọn từ bảng 13.5.

Bảng 13.5. Các loại hệ số truyền nhiệt trong calorife (W/ m2 K)

Các dạng calorife	Tốc độ khối của không khí trong tiết diện hoạt động của calorife, kg/ m2 s						
	2	3	4	5	6	7	8
Í và ÍÍÂ và ÍÂ	18,115,6	21,218,3	23,420,8	25,422,7	27,125,1	28,826,2	30,127,9

Tốc độ khối của không khí kg/ m2 s
[missing_resource: graphics39.wmf]

trong đó: LS - lưu lượng không khí trong một giây, kg/s;

fk - tiết diện hoạt động của calorife, m2;

y - số lượng calorife được lắp song song nhau.

Sai khác nhiệt độ trung bình (0C):
[missing_resource: graphics40.wmf]

trong đó: t1 và t2 - sai khác nhiệt độ lớn nhất và nhỏ nhất của các chất tải nhiệt.

Số lượng calorife được lắp nối tiếp:
[missing_resource: graphics41.wmf]

trong đó: FK - diện tích bề mặt truyền nhiệt của một calorife, m2.

Đại lượng X được làm tròn đến số nguyên, khi lấy dự trữ diện tích bề mặt truyền nhiệt bằng 20%.

Diện tích truyền nhiệt của tất cả calorife, m2:
[missing_resource: graphics42.wmf]

Lực cản của calorife (Pa):
[missing_resource: graphics43.wmf]

trong đó: E, m - các hệ số thực nghiệm.

Đối với calorife bảng mỏng loại nhỏ E = 0,0933, m = 1,7; đối với loại trung bình E = 0,122, m = 1,76; đối với loại lớn E = 0,153, m = 1,73.

Trong bảng 13.6 giới thiệu đặc tính của các loại calorife được sử dụng phổ biến nhất trong công nghiệp.

Bảng 13.6

Kích thước cơ bản, mm		Lượng hành trình củ tải nhiệt	
Dài	Cao	Í và ÍÂ	Í và
6006007507509009001050105012001200	3905105106406407607608808801010	1111111111	244

Bảng 13.7. Đặc tính kỹ thuật của các calorife ÍÂ

Bề mặt truyền nhiệt, m2		Tiết diện hoa Theo không k
ÍÂ vàÍ	ÍÂ vàÍÂ	Í, ÍÂÍ, ÍÂ
9,913,216,720,925,330,435,741,647,854,6	12,716,921,426,832,438,945,753,361,269,9	0,1150,1540,195

Chiều dày của các calorife dạng KC và KMC bằng 200 mm, các dạng ÍÂ và KMÂ-240 mm.

Tất cả các calorife ở Nga được sản xuất theo bốn loại: Â - lớn; C - trung bình, M - nhỏ và CM - nhỏ nhất.

Theo đặc tính chuyển động của chất tải nhiệt có các calorife một hành trình (loại ÍC và KÂ) và calorife nhiều hành trinh (loại KMC và KMÂ). Trong các calorife một hành trình, các dòng song song của chất tải nhiệt cùng một lúc qua các ống, trong các calorife nhiều hành trình chất tải nhiệt liên tục qua một số chùm ống. Sử dụng các calorife nhiều hành trình để đun nóng không khí bằng nước nóng, các calorife một hành trình đun nóng không khí bằng hơi nước.

Tính quạt gió. Năng suất quạt gió tính theo không khí (m3/h)
[missing_resource: graphics44.wmf]

trong đó: Lh - nạp không khí trong môt giờ, kg/h;

KK - tỷ trọng của không khí phụ thuộc vị trí đặt thiết bị quạt gió trong tổ hợp sấy và vào nhiệt độ, kg/ m3.
[missing_resource: graphics45.wmf]

ở đây: P - áp suất của không khí ẩm, Pa;

X - hàm ẩm của không khí, kg/ kg;

Rhn - hằng số khí đối với hơi nước Rnh= 47,1 Nm/(kg 0C) ;

t0 - nhiệt độ không khí ẩm, 0C.

Khi năng suất của máy quạt và cột áp đã cho, công suất (kW) tại trục của động cơ:
[missing_resource: graphics46.wmf]

trong đó: H - tổng cột áp của quạt, Pa;

V - năng suất quạt tính theo không khí, m3/h;

q - hiệu suất quạt (q= 0,5   0,7);

ot - hiệu suất có tính đến tổn thất do ma sát trong các ổ trục

(ot = 0,95   0,97);

t - hiệu suất có tính đến tổn thất khi truyền từ quạt đến động cơ

(t = 0,9   0,95).
[missing_resource: .png]

Khíbị nhiếm bụiSản phẩmKhí bị nhiễm bụiHình 13.10. Cấu tạo của xyclon:a- Xyclon hình trống; b- Xyclon hình nónKhí được làm sạchKhí được làm sạchKhí bị nhiễm bụiSản phẩma)b)Tính xyclon. Trong các máy sấy phun và trong các máy sấy tầng sôi, khi sấy huyền phù và các dung dịch, sự cuốn đi các tiểu phần các chất hoạt hoá sinh học là đáng kể. Hàm lượng của các tiểu phần trong khí thải chứa đến 2   4 g/m3.

Để thu hồi các chất khí thải cuốn đi thường sử dụng các xyclon dạng xilanh và dạng hình nón (hình 13.10). Các xyclon làm việc như sau: Khí cùng với các tiểu phần vào phần xoắn bên trên của xyclon qua đoạn ống vaò, dưới ảnh hưởng của lực ly tâm các tiểu phần trong không khí bị va đập vào thành xyclon, làm mất vận tốc quay và dưới ảnh hưởng của trọng lực các hạt rơi xuống qua cửa thổi vào phễu chứa. Khí được làm sạch tiếp tục quay lên phía trên và được thải vào không khí qua ống xả.

Chất lượng làm sạch không khí được xác định bởi mức độ làm sạch:
[missing_resource: graphics47.wmf]

trong đó: G1 và G2 - lượng các hạt được thu hồi và các hạt vào, kg/s.

Chất lượng làm sạch không khí phụ thuộc vào tỷ trọng và kích thước các hạt, vào cấu tạo của xyclon và vào các yếu tố phân chia. Yếu tố phân chia:
[missing_resource: graphics48.wmf]

trong đó:
[missing_resource: graphics49.wmf]

- tốc độ biên của các hạt, m/s,

g - gia tốc rơi tự do, m/s2,

r2 - bán kính xyclon, m.

Tính xyclon, điều đầu tiên là tính bán kính của nó r2 (m), chiều cao Hx (m) của xyclon hình xilanh và Hn (m) của phần hình nón:
[missing_resource: graphics50.wmf]

trong đó: V - lưu lượng thể tích của khí thải bị bụi hoá vào xyclon, m3/s;
[missing_resource: graphics51.wmf]

r - tốc độ khí vào, m/s (= 11   18 m/s).

Chiều cao của phần xilanh:
[missing_resource: graphics52.wmf]

trong đó: k - hệ số dự trữ chiều cao (k = 1,25);

Vhd - trọng tải hoạt động của xyclon, m3;

r1 - bán kính của ống xả trung tâm, m;

r2 - bán kính phần xilanh của xyclon, m;

 - bề dày tường ống xả, m.
[missing_resource: graphics53.wmf]

trong đó:
[missing_resource: graphics54.wmf]

- tốc độ dòng khí trong ống xả, m/s (
[missing_resource: graphics55.wmf]

= 2   5 m/s).

Chiều cao của phần hình nón: Hn = (r2   r0) tg 0

trong đó: r0 - bán kính cửa thải xuống dưới của xyclon, m, r0 = (0,49   0,15) r2 , o   700.

Thực tế đã chứng minh rằng các hạt có kích thước nhỏ hơn 10 m thì việc thu hồi bằng xyclon là không có hiệu quả, để tách chúng phải có những bộ lọc khô hay bộ lọc bằng dầu.

Thiết bị để nghiền, tiêu chuẩn hóa
Các quá trình nghiền, tiêu chuẩn hoá (đồng nhất), tạo viên và tạo màng bao siêu mỏng là những quá trình kết thúc để thu nhận các sản phẩm cuối cùng trong tổng hợp vi sinh. Trong quá trình của các công đoạn này, sản phẩm sẽ được tạo ra dạng hàng hoá và đạt được nồng độ cần thiết. Vì vậy những quá trình được nêu trên là quan trọng và chất lượng cuối cùng của sản phẩm phụ thuộc vào mức độ hoàn thiện chính xác .

THIẾT BỊ NGHIỀN

Quá trình phân chia một vật thể rắn ra thành những vật thể nhỏ hơn dưới tác động của các lực ở bên ngoài được gọi là nghiền. Mức độ nghiền được đặc trưng bởi tỷ lệ giữa kích thước các tiểu phần của nguyên liệu trước khi nghiền (dt) và kích thước các tiểu phần sau khi nghiền (dS):

$$i = \frac{d_t}{d_s}$$

Kích thước của các tiểu phần được xác định bởi kích thước các lỗ sàng mà nguyên liệu qua trước và sau khi nghiền. Phụ thuộc vào kích thước của các tiểu phần trước và sau khi nghiền mà người ta phân biệt ra các dạng nghiền sau đây:

Nghiền thô [footnote]1)*: 1500   200/ 250   25
1) Tử số - Đại lượng các hạt trước khi nghiền; mẫu số - sau khi nghiền, mm.

Nghiền trung bình: 150   25/ 25   5

Nghiền nhỏ: 25   10/ 5   1

Nghiền mịn: 5   1/ 1   0,075

Siêu mịn: 0,2   0,1/ đến 10 4

Nghiền vật liệu có thể tiến hành bằng các phương pháp nén vỡ, va đập, đập vụn và mài mòn. Việc chọn phương pháp nghiền phụ thuộc vào cỡ và độ bền của vật liệu nghiền cũng như vào mức độ nghiền được đòi hỏi.

Vì các chất hoạt hoá sinh học không có tính bền nhiệt nên thiết bị được ứng dụng để nghiền cần phải trang bị áo lạnh.

Trong công nghiệp vi sinh thường ứng dụng máy nghiền búa, máy nghiền bằng phương pháp va đập - máy đập vụn và máy tán, máy nghiền bi và nghiền bằng thanh, nghiền keo, nghiền hạt và máy nghiền bằng phun khí.

Máy nghiền búa. Loại thiết bị này được dùng để nghiền các chủng nấm mốc. Máy nghiền (hình 14.1) là hộp hình xilanh có áo lạnh. Bề mặt trong xilanh của hộp nghiền 1 có bánh răng. Bên trong hộp, trên trục của động cơ điện cảm ứng 2 lắp rôto có đường kính 630 mm với các búa bằng những phiến lá khớp chặt.

[missing_resource: .png]

Sản phẩm Thải chất lỏng làm lạnhSản phẩm nghiền Chấtlàm lạnh 1035Sản phẩm ban đầu có kích thước các tiểu phần đến 50 mm qua đoạn ống ở trên nắp của thiết bị nghiền được cho vào tâm rôto một cách liên tục, dưới tác động của lực ly tâm sản phẩm qua khoảng giữa các búa bị va đập nhiều lần và bị vỡ ra. Nhiệt độ trong hộp nghiền 15 200C, trong áo lạnh từ 10 đến +100C. Trên cửa thoát lắp lưới có kích thước thay đổi của các lỗ lưới 15, 40 và 40 mm. Mức độ nghiền dao động từ 10 15 đến 30 40.

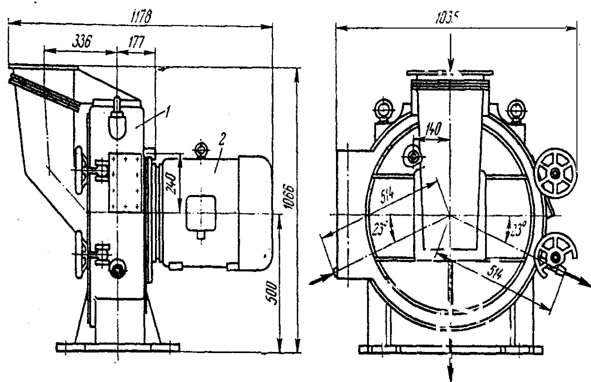
Hình 14.1. Máy nghiền búa

Năng suất của máy nghiền tính theo chủng nấm mốc đến 700 kg/h, bề mặt trao đổi nhiệt 0,3 m2; công suất động cơ 13 kW. Kích thước cơ bản 1178 1035 1066 mm, khối lượng 800 kg.

Máy nghiền bằng phương pháp va đập. Các loại máy đập vụn, máy tán và những loại máy khác có cấu tạo tương tự đều thuộc loại máy nghiền va đập.

Ưu điểm của các máy nghiền va đập là kết cấu đơn giản, năng suất cao, hoạt động bền; nhược điểm - tạo bụi mạnh và tiêu hao năng lượng lớn.

Máy đập vụn (hình 14.2) là máy va đập bằng đĩa, gồm hai rôto quay ngược chiều với số vòng quay 950 và 1440 vòng/phút từ các bộ dẫn động riêng rẽ 3.



I

Hình 14.2. Máy nghiền bằng phương pháp va đập:.

1- Phễu nạp; 2- Cơ cấu nghiền; 3- Động cơ; 4- Giàn trên; 5- Giàn dưới

Rôto gồm hai đĩa tròn nối với các chốt của xilanh. Các chốt tròn với đường kính 15 và chiều dài 55 mm được lắp theo chu vi, đồng thời các chốt của một rô to được cài giữa hai hàng chốt của rôto khác. Số chốt va đập trong mỗi một rôto được tăng lên từ tâm đến biên. Khi nghiền sơ bộ thì vật liệu nghiền nạp vào máy va đập dọc theo trục của rôto quay, dưới tác động của lực ly tâm nó bị bắn tới biên. Năng suất của máy nghiền va đập tính theo chủng nấm mốc có độ ẩm 45 50 % là 120 140 kg/h.Vì tốc độ quay của rôto lớn nên cần thiết phải có sự lắp đặt và cân bằng chính xác.

Trong các máy nghiền va đập bằng đĩa dạng máy nghiền va đập có thể nhận đến 96 % các hạt có kích thước từ 1 đến 3 mm.

Bảng 14.1. Đặc tính kỹ thuật của các máy nghiền va đập

Các chỉ số	ФIMK-630-401	ФIMK- 630- 4B1
Năng suất, kg/hKích thước các tiểu phần:của sản phẩm ban đầu, mmcủa thành phẩm, mĐộ ẩm của sản phẩm ban đầu, %Môi trường làm việcCông suất động cơ, kWKích thước cơ bản, mmKhối lượng, kg	đến 1500đến 3050 100 5chống nổ222060 1390 13751900	đến 1500đến 3050 100 5chống cháy222060 1430 15502090

Các máy nghiền va đập ФIMK- 630- 401 và ФIMK- 630- 4B1 dùng để nghiền các sản phẩm dễ cháy, dễ nổ trong môi trường khí trơ.

Máy tán dùng để nghiền mịn một cách liên tục cho các chế phẩm sấy khô đến kích thước 100 m. Nó có dạng hộp, bên trong có hai đĩa. Một đĩa được lắp trên trục, còn một đĩa khác ở vị trí cố định. Các chốt tròn được lắp trên các đĩa theo đường chu vi.

Bảng 14.2. Đặc tính kỹ thuật của máy tán

Các chỉ số	ФMB-250-401	ФMB-630-401
Năng suất, kg/hKích thước các tiểu phần:của sản phẩm ban đầu, mmcủa thành phẩm, mTiêu hao không khí, m3/hCông suất động cơ, kWKích thước cơ bản, mmKhối lượng, kg	100 3001 3050 1507,522920 596 756245	500 15001 3050 1506221575 1290 13441498

Chế phẩm đem nghiền được chuyển động liên tục từ bộ nạp liệu qua nắp máy nghiền vào trung tâm đĩa và dưới tác động của lực ly tâm bị bắn tới biên. Các tiểu phần của chế phẩm nghiền có trị số nhỏ hơn các lỗ của sàng lắp theo chu vi các đĩa sẽ lọt sàng vào thùng chứa kín. Để thu gốp những tiểu phần do không khí cuốn đi, thường lắp các bộ lọc vải, còn trên máy nghiền - cơ cấu hút.

Máy nghiền bi. Nghiền các chất hoạt hoá sinh học trong các máy nghiền bi được thực hiện nhờ các bi kim loại hay bi sứ trong tang quay. Khi tang quay các bi (do lực ma sát với thành) nâng lên một chiều cao nhất định, sau đó rơi xuống. Mức độ nghiền trong máy nghiền bi bằng 50   100. Thường tang quay chứa một lượng bị chiếm nửa thể tích. Đường kính bi 25   150 mm. Thời gian của quá trình phụ thuộc vào độ bền của sản phẩm ban đầu và mức nghiền theo quy định.

Tháo sản phẩm nghiền qua tấm chắn - lưới ở dưới tang quay. Để cho quá trình nghiền được bính thường cần phải tuân theo các điều kiện sau:

$$P_{\text{lt}} = M\Omega^2 R = M \ \frac{\pi n}{30} \ ^2 R$$

trong đó: Plt - lực ly tâm, N;

R - khối lượng các bi, kg;

 - tốc độ góc, độ/s;

n - số vòng quay của tang, vòng/s;

R - bán kính quay của các bi, m.

Số vòng quay tới hạn được xác định theo công thức:

$$n_{\text{th}} = \sqrt{\frac{900q}{\pi^2 R}} \approx \frac{42{,}3}{\sqrt{D}}$$

trong đó: D - đường kính quay của các bi, m.

Công suất của các máy nghiền bi Q được xác định cho mỗi loại nguyên liệu và phụ thuộc vào các tính chất cơ học và mức độ nghiền:

Q = KVD 0,6

trong đó: K - hệ số biến đổi (K = 2,4   0,4 khi kích thước trung bình các tiểu phần vật liệu nghiền từ 0,2   0,075 mm);

V - thể tích tang quay, m3;

D - đường kính tang quay, m.

Máy nghiền hạt. Để nghiền siêu mịn một cách liên tục bằng cơ học (tán sắc) để tạo thành nhũ tương thường sử dụng các máy nghiền hạt. Máy gồm hộp tán với bộ dẫn động điện và trạm bơm. Hộp tán là ống xilanh đứng có áo để làm lạnh, bên trong hộp có trục được lắp các đĩa.

Sản phẩm ban đầu có dạng huyền phù được bơm đẩy vào phần dưới của hộp tán, chứa các bi thuỷ tinh. Khi rôto quay, các tiểu phần cứng của vật liệu do ma sát sẽ bị va đập với các bi nghiền có đường kính 0,8   1,2 mm. Khi qua đoạn ống trên, sản phẩm bị đẩy vào thùng chứa.

Các bộ phận được tiếp xúc với nguyên liệu đều được chế tạo bằng thép không gỉ. Sức chứa của hộp 125 lít; nhiệt độ trong hộp nghiền đến 500C, trong áo 200C; công suất động cơ 40 kW. Kích thước cơ bản 1700 1030 3290 mm; khối lượng 3100 kg.

THIẾT BỊ TIÊU CHUẨN HOÁ CÁC NGUYÊN LIỆU RỜI VÀ DẠNG BỘT NHÃO

Để tiêu chuẩn hoá các chất hoạt hoá sinh học người ta sử dụng các máy trộn khác nhau. Theo nguyên tắc tác động của các loại máy trộn, có thể là tuần hoàn hay gián đoạn. Trong công nghiệp vi sinh thường sử dụng các loại máy sau: máy trộn băng tải liên tục, máy trộn ly tâm có cánh khuấy, máy phun bằng khí động học, máy trộn vít tải hệ hành tinh.

Máy trộn tác động gián đoạn kiểu guồng xoắn, hệ hành tinh. Loại này dùng để trộn và phân bổ đều các vật liệu rời có kích thước các tiểu phần   5 mm (hình 14.3) gồm buồng trộn 1 dạng nón, bên trong có hai vít tải: vít trung tâm 2 được lắp theo trục của buồng trộn và vít nghiêng 3 được lắp theo cạnh hình nón. Đầu dưới vít trung tâm được lắp với ổ trục, còn đầu trên nối với thanh gạt qua khớp nối. Thanh gạt và các vít tải quay được nhờ các bộ dẫn động độc lập nằm trên nắp của buồng trộn. Các vít tải quay quanh trục nhờ bộ dẫn động gồm động cơ và hộp giảm tốc, còn thanh gạt quay được nhờ bộ dẫn động qua khớp nối và truyền động trục vít.

[missing_resource: .png]

Hình 14.3. Máy trộn kiểu guồng xoắn, hệ hành tinhNạp vật liệu qua khớp nối trên nắp, tháo sản phẩm qua van tháo liệu.

Máy trộn tác động gián đoạn theo nguyên tắc phun khí động. Loại này dùng để trộn và phân đều các sản phẩm không bền nhiệt, chúng không thể nghiền và không bị nhiễm bẩn. Máy gồm bộ trộn hình ống xilanh đứng có đáy hình nón, nắp elip khép kín.Trên nắp có bộ tách bụi gồm hai đĩa quay song song nhau, giữa các đĩa có các cánh, phần dưới của đáy nón có van xả và các vòi phun để cung cấp nitơ hay không khí.

Nạp nguyên liệu ban đầu qua khớp nối được lắp trên nắp. Nạp nitơ hay không khí nén để khuấy trộn bằng xung lượng qua các vòi phun. Sản phẩm được tháo ra qua van.

Các bộ phận có tiếp xúc với sản phẩm đều được chế tạo bằng loại thép 08X22H6T.

Đặc tính kỹ thuật của máy khuấy trộn theo nguyên tắc phun khí động:

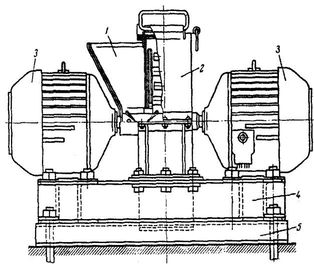
Thể tích định mức của buồng khuấy trộn, m3: 0,2

Áp suất trong buồng khuấy trộn, MPa: 0,01   0,06

Nhiệt độ trong buồng khuấy trộn, 0C: từ +20 đến 12

Công suất động cơ điện, kW: 0,8

Kích thước cơ bản, mm: 905 1442 2220



Khối lượng, kg: 422

Nạp vật liệuThải sản phẩmHình 14.4. Máy trộn ly tâm dạng cánh khuấyMáy khuấy trộn bằng ly tâm tác động tuần hoàn có các cánh khuấy. Máy khuấy trộn bằng ly tâm dùng để trộn nhanh các vật liệu dạng bột đã được đồng hoá. Máy khuấy trộn (hình 14.4) gồm hộp xilanh đứng với áo 5 được lắp trên bệ 8. Ở phần dưới của hộp có bộ phận khuấy trộn gồm có các cánh 3 và các máy nạo 6. Vật liệu được nạp qua khớp nối 4. Động cơ 7 làm quay các cơ cấu khuấy trộn với số vòng quay 750 vòng/phút. Vật liệu trộn được tiến hành ở trạng thái giả lỏng.

Khi nạp vào máy trộn đến 60 80% thể tích thì sự tuần hoàn của hỗn hợp xảy ra mạnh nhất. Khuấy trộn kéo dài trong 3 5 phút. Tháo sản phẩm được tiến hành khi mở van xả 1 nhờ hai xilanh khí động học 2.

Các máy khuấy trộn ly tâm được sản xuất theo hai loại kích thước, có sức chứa 160 và 630 lít. Các bộ phận tiếp xúc với môi trường gia công được chế tạo bằng loại thép 08X22H6T.

Bảng 14.4. Đặc tính kỹ thuật của các máy khuấy trộn ly tâm có cánh khuấy

Các chỉ số	MIт-100BPK	MIт-400 BPK
Thể tích của hộp khuấy trộn, m3hoạt độngđịnh mứcÁp suất, MPatrong hộp khuấy trộntrong áotrong các xilanh khí độngSố vòng quay của các bộ phận quay, vòng/phútCông suất động	0,10,160,0020,40,4 0,6720132300 954 995995	0,40,630,0020,60,4 0,6525553055 1450 17422185

cơ, kWKích thước cơ bản, mmKhối lượng, kg		

Máy trộn dạng băng tải tác động liên tục loại. Loại này dùng để trộn các vật liệu dạng bột và để làm ẩm, được sử dụng trong sản xuất các chất bảo vệ thực vật.

Máy trộn là hộp trộn kín có áo dạng hình máng, cuối máng là phòng tháo liệu. Bên trong buồng trộn có rôto gồm trục có nhiều cánh đảo và vòi phun hơi nước để phun mù vật liệu lỏng. Dẫn động máy trộn nhờ động cơ điện qua hộp giảm tốc và truyền động bằng đai hình thang.

Đặc tính kỹ thuật của máy trộn băng tải tác động liên tục:

Thể tích của phòng trộn, m3:

hoạt động: 1,25

định mức: 2,5

Áp suất, MPa:

trong tường thiết bị: đến 30

trong hốc phun: đến 50

trong áo ngoài: 143

Năng suất (khi khối lượng vật liệu chất đầy 400 kg/m3), kg/h: 1200

Số vòng quay của rôto, vòng/phút: 31,5

Công suất động cơ, kW: 10

Kích thước cơ bản, mm: 5346 1480 1940

Khối lượng, kg: 4000

THIẾT BỊ TẠO HẠT

Các chế phẩm được tạo hạt có nhiều ưu điểm đáng kể so với các sản phẩm được nghiền mịn. Sản xuất sản phẩm hàng hoá ở dạng tạo hạt làm tăng khối lượng chất đầy của nó. Làm giảm đáng kể sự tạo bụi khi vận chuyển, định lượng, chia gói và gói sản phẩm, loại trừ những tác động độc hại đến cơ thể khi ứng dụng nó.

Các nấm men, chế phẩm enzim, axit amin, nấm men gia súc và các chất kháng sinh cũng như các chất bảo vệ thực vật đều được tạo hạt.

Các sản phẩm vi sinh tổng hợp có các tính chất hoá - lý khác nhau, cho nên quá trình tạo hạt được xác định bởi các tính chất lưu biến của chúng, bởi năng lượng liên kết ẩm với vật liệu, bởi lượng và các tính chất của chất liên kết, bởi thời gian khuấy trộn và lưu giữ...

Trong công ngiệp vi sinh thường người ta sử dụng các thiết bị sau để tạo hạt: máy ép và máy ép đùn, máy ép khuôn tạo hạt loại vít tải, máy tạo hạt bằng phương pháp tầng sôi rung động, máy tạo hạt dạng tang quay, máy để tạo hạt bằng phương pháp ép, máy tổng hợp vừa tạo hạt vừa sấy, tháp tạo hạt.

Máy ép đùn và vê tròn bằng phương pháp ly tâm

Máy ép tác động liên tục thực hiện quá trình tạo hạt ẩm. Máy ép tạo hạt dạng trục vít có loại ép thẳng theo chiều dọc và chiều ngang, kiểu hở và kiểu kín phòng nổ.

Hình 14.5 mô tả máy ép tạo hạt dạng ép thẳng với các hướng dọc và ngang. Trong khoang máy ép có hai vít 4 quay ngược chiều làm chuyển đảo khối bột nhào đến buồng sàng. Trong buồng sàng có hai con lăn định hình 2, chúng được lắp trên một trục có các vít. Đường kính các con lăn định hình được tăng lên theo hướng chuyển dịch của khối bột nhào. Nhờ dẫn động 7 và hộp giảm tốc 6 mà số vòng quay của các vít và các con lăn định hình được điều chỉnh từ 0,28 đến 1,17 vòng/phút. Ở đầu cuối của trục có vít hãm 1.

[missing_resource: .png]

A-ANạp liệuHình 14.5. Máy ép tạo hạtCác hạt

Khối enzim dạng bột từ phễu nhận 5 của máy ép được truyền vào khoang sàng nhờ các vít quay. Tại đây khối bột nhào bị đúc áp lực nhờ các con lăn định hình và sau đó bị ép thẳng qua lưới 3 dọc theo chiều dài của các con lăn định hình có hướng quay ngược nhau. Bề dày của các hạt được xác định bởi đường kính lỗ lưới. Máy ép được trang bị nhiều loại lưới có đường kính 1, 2, 3, 4 và 5 mm.

Dạng vít, hình dạng con lăn định hình để ép thẳng, số vòng quay và các điều kiện trong vùng nén có ảnh hưởng tới chất lượng và hình dạng các hạt.

Máy tạo hạt dạng vít

Máy tạo hạt dạng vít dùng để tạo hạt các sản phẩm dạng bột nhão (hình 14.6) gồm phễu nạp liệu, vỏ được chế tạo bằng thép không gỉ, bên trong có vít 10 với đầu làm sạch 11, hai bộ nạp liệu dạng rôto 7, lưới khuôn kéo 12, bộ dẫn động và bộ cắt.

Khối bột nhão liên tục cho vào các bộ nạp liệu dạng rôto và bao phủ lấy phần vận chuyển của vít, bị nén lại và sau đó được ép thẳng qua lưới khuôn kéo. Sản phẩm ra khỏi khuôn kéo, bị dao mỏng cắt đứt ra thành các hạt có bề dày quy định.

[missing_resource: .png]

Nạp bột nhão

Hình 14.6. Máy tạo hạt dạng vít:

1- Động cơ điện; 2- Khớp trục kiểu ống dạng đàn hồi; 3- Hộp giảm tốc; 4- Khớp đĩa- cam; 5- Hộp thu phát; 6- Khớp bảo vệ; 7- Bộ nạp liệu dạng rôto; 8- Vỏ thiết bị; 9- Cửa van; 10- Vít; 11- Đầu làm sạch; 12- Lưới khuôn đúc

Máy tạo hạt dạng hai vít

Để tạo hạt các sản phẩm bột nhào dạng lignin thuỷ phân có độ ẩm 55 58%, người ta thường sử dụng các máy tạo hạt loại hai vít tác động liên tục.

Máy tạo hạt (hình 14.7) gồm hai vít song song không nối nhau với phòng nạp liệu chung. Mỗi vít được đặt trong một phòng riêng có bộ khuôn kéo và đầu làm sạch. Hai bộ nạp liệu dạng rôto được lắp song song với các vít trong các phòng.

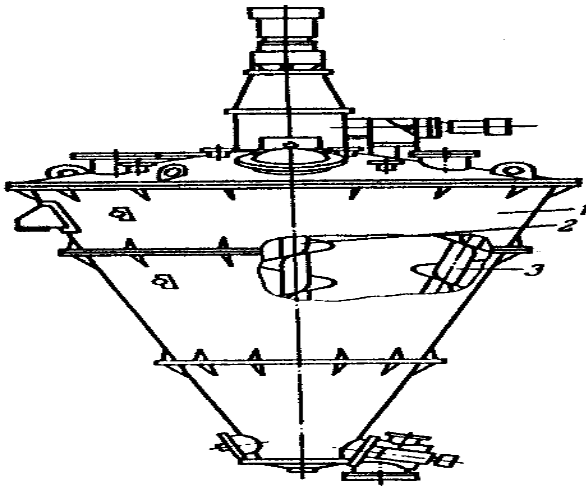
Vít tải chuyển sản phẩm liên tục vào phòng nạp liệu chứa các bộ nạp liệu dạng rôto và hướng vào khoang ép, tại đây nó bị nén lại và sau đó ép thẳng qua lưới khuôn kéo.

Bảng 14.5. Đặc tính kỹ thuật của máy tạo hạt dạng vít

Các chỉ số	KЮT-90	KЮT-150	KЮT-300
Năng suất, kg/hChế độ hoạt độngTiết diện hoạt động của lưới khuôn kéo, %Đường kính vít, mmSố vòng quay, vòng/ phútcủa vítcủa các	100 200gián đoạn25900,30,20,2 25,52160 855 15201100	650liên tục30 351500,50,41- 7,52610 660 7001180	4000liên tục3000,550,19- 7,54910 1810 13557550

trụccủa daoCông suất động cơ, kWKích thước cơ bản, mmKhối lượng, kg			

Để tạo các hạt có dạng hình cầu thường sử dụng các máy vê bằng ly tâm. Máy vê bằng ly tâm là dung lượng đứng cố định, được làm bằng thép không gỉ. Bên trong có đĩa quay (4,17 16,6 vòng/phút) với bề mặt gợn sóng được lắp trên trục. Để thu nhận hạt có kích thước khác nhau thường sử dụng bốn loại đĩa có khía nhám 2, 3, 4 và 5 mm. Các đĩa có khía nhám lớn được dùng để sản xuất các hạt có kích thước lớn.



A-A

Hình14.7. Máy tạo hạt dạng hai vít:

1- Hộp giảm tốc; 2- Bệ; 3- Động cơ điện; 4- Thùng chứa; 5- Khớp nối để nạp bột; 6- Vỏ thiết bị; 7- Khớp trục kiểu ống; 8- Khớp đĩa; 9- Hộp phân phối; 10- Khớp bảo vệ; 11- Vit bên trái; 12- Đầu lau chùi; 13- Khuôn ép; 14- Dao; 15- Lưới khuôn kéo; 16-Vít bên phải; 17- Bộ nạp liệu dạng rôto; 18- Trục

Nạp sản phẩm từ máy ép đùn vào máy viên ly tâm và khi đĩa quay, các hạt chuyển động theo đường xoắn ốc xung quanh đáy hình xuyến và ban đầu được nâng lên trên theo bề mặt tường sau đó hạ xuống cuối cùng hạt được vê tròn. Tiểu phần nhỏ của sản phẩm được tạo thành rơi vào khe giữa đĩa và thành thiết bị và nhờ bộ cào nằm dưới đĩa, sản phẩm được chuyển vào thùng chứa.

Thời gian viên bằng ly tâm của một mẻ dao động từ 15 giây đến một vài phút. Tốc độ quay càng lớn thời gian tạo hạt càng nhỏ.

Đặc tính kỹ thuật của máy tạo hạt:

Năng suất, kg/h: 3000   5000

Đường kính, mm:

của các vít: 200

của rôto- bộ nạp liệu: 200

của các hạt:: 3   5

Số vòng quay của các vít, vòng/s: 0,85

Công suất động cơ, kW: 40

Kích thước cơ bản, mm: 2910 1535 985

Khối lượng, kg: 3760

Thiết bị tạo hạt dạng tầng sôi

Phương pháp tạo hạt trong tầng sôi giả là ở chỗ: sản phẩm trong trạng thái giả lỏng xoáy khi phun liên tục bị liên kết lại, nó được đảo trộn, được tạo hạt, sau đó được sấy khô cũng trong thiết bị đó. Khi xử lý bằng phương pháp lý học các chế phẩm dạng bột có kích thước các hạt gần 100 nm, người ta sử dụng tính chất của các sản phẩm dạng bột có bổ sung chất lỏng, sẽ tạo ra các chất thiêu kết dưới sự tác động của các lực dính kết đặc biệt.

Thiết bị tạo hạt có tầng sản phẩm giả lỏng (hình 14.8) gồm bộ định lượng, thiết bị tạo hạt, quạt cung cấp không khí cần thiết để tạo tầng giả lỏng và chuyển đảo toàn bộ bột nhão, calorife để đun nóng không khí, phễu nhận và cơ cấu nâng nắp máy tạo hạt.

Máy tạo hạt là một thiết bị xilanh đứng làm bằng thép không gỉ. Bên trong phần dưới nón có đáy đột lỗ làm bằng lưới sợi không gỉ, kích thước các lỗ lưới phù hợp với nghiền tinh của chế phẩm. Phụ thuộc vào các tính chất của sản phẩm tạo hạt, mà tiết diện hoạt động của đáy đột lỗ và độ chênh áp suất trong đó được tính sao cho sự phân bố của dòng không khí trước khi vào máy tạo hạt trở nên đều hơn. Thành ở phần giữa của thiết bị được mài bóng, có các vòi phun một lỗ và hai lỗ được chuyển dịch trong bề mặt đứng.

Ứng dụng các vòi phun hai lỗ cho phép điều chỉnh lưu lượng chất lỏng tạo hạt và áp suất của không khí. Chọn dạng vòi phun và các bơm theo thực nghiệm, phụ thuộc vào độ nhớt của chất lỏng kết dính trong các điều kiện tầng giả lỏng.

Dùng bơm có áp suất cao để đẩy chất lỏng vào vòi phun, nhờ đó mà sự phun mù đạt được dạng sương, có góc tưới lớn. Trị số của các hạt chất lỏng phụ thuộc vào áp suất của không khí và có ảnh hưởng lớn đến quá trình hình thành các hạt.

[missing_resource: .png]

Không khíKhông khí

Hình 14.8. Thiết bị tạo hạt dạng tầng sôi:

1- Dung lượng; 2- Xilanh khí nén; 3- Côn nạp liệu bằng caosu; 4- Van; 5- Calorife; 6- Bộ lọc; 7- Quạt; 8- Phòmg bốn hình đáy quạt; 9- Van; 10; Lọc túi; 11- Vòi phun ; 12- Phòng; 13- Đáy đột lỗ; 14- Dung lượng cho chất lỏng tạo hạt

Ở phần trên thiết bị có các bộ lọc túi làm bằng nilông. Trên nắp thiết bị có buồng bốn ngăn với các van chuyển. Các van này được mở bằng khí động nhờ xilanh chứa không khí nén.

Trong quá trình tạo hạt, không khí xâm nhập vào bên trong các túi lọc để làm sạch và ra khỏi hình đáy đầu tiên qua van. Van trong hình đáy thứ hai được mở tự động trong một khoảng thời gian quy định, còn van ở hình đáy đầu được đóng lại, tháo bụi lắng ở bên trong buồng. Quá trình làm sạch kéo dài từ 1 đến 2 giây. Phương pháp làm sạch này sẽ làm tăng chất lượng tạo hạt.

Quạt hút không khí vào thiết bị tạo hạt, nhờ đó mà bên trong thiết bị tạo ra chân không nhất định và sự xâm nhập sản phẩm từ thiết bị vào phòng sản xuất cũng được loại trừ. Để làm lạnh và đun nóng không khí thường sử dụng các calorife hơi và các bộ lọc thô, còn khi cần thiết có thể sử dụng bộ lọc vi khuẩn. Tốc độ và lưu lượng không khí được điều chỉnh tự động.

Giữ trạng thái bột lỏng giả một cách tự động nhờ điều chỉnh tốc độ và lưu lượng không khí và điều chỉnh áp suất. Lưu lượng không khí 1 m3 cho 1,5   2 kg sản phẩm.

Tiến hành sấy hạt cũng chính trong thiết bị đó ở điều kiện tầng sôi. Phần dưới bên trong thiết bị có côn bằng cao su, có thể hạ xuống, nâng lên dưới sự tác động của xilanh khí động. Khi tháo dỡ sản phẩm côn cao su hạ xuống, van bên sườn mở nhẹ và sản phẩm trong đáy nón đột lỗ được tải vào phễu chứa. Khi tháo dỡ xong côn nón lại tự động nâng lên trên và van bên sườn được mở hết. Hạt từ phễu chứa được tự động đưa vào bao gói.

Nhược điểm của phương pháp tạo hạt này là khả năng tích điện tĩnh cao (đến 100000 V) có thể xuất hiện tia lửa làm nổ hỗn hợp. Theo mức độ tách nước khỏi nguyên liệu và do ma sát của các hạt điện thế tăng, khi đó tất cả không gian của máy bị tích điện và thậm chí có khả năng qua túi lọc. Trị số thế năng điện tích phụ thuộc vào độ ẩm tương đối của không khí , vào tốc độ của nó và vào thành phần của các hạt. Để ngăn ngừa sự tích điện tĩnh, vỏ máy cần phải được nối đất, còn thiết bị phải có van bảo hiểm.

Năng suất của thiết bị tạo hạt từ 0,2 đến 600 kg/h.

Các thiết bị vê hạt

Vê hạt được tiến hành trong các thiết bị tác động liên tục và tuần hoàn, kết hợp các quá trình vê, sấy và phân loại hạt theo kích thước.

Thiết bị tạo hạt - sấy gồm thùng quay tựa trên các đai. Động cơ qua hộp giảm tốc, pitton và bánh răng làm quay thùng. Bên trong thùng có các rãnh dạng xoắn ốc phân tán để tạo màng từ các hạt

khô nhỏ khi thùng quay.

Trên bề mặt bên trong của thành thùng có vít tải kín để vận chuyển phần bột từ vùng tháo vào vùng nạp liệu. Vòi phun tự động phun mùn vào môi trường của chất tải nhiệt ở dạng sương mù bao phủ các hạt bằng màng mỏng. Khi chuyển động dọc theo thùng có góc nghiêng 30 thì thể tích của hạt tăng lên và được sấy khô. Sau khi phân loại trong thùng quay, phần sản phẩm loại nhỏ được vít tải chuyển vào phần trước của thiết bị, còn các hạt vào sàng để phân loại. Sản phẩm trên sàng được đem di nghiền, còn sản phẩm lọt sàng được đưa đi sàng tiếp để loại các hạt có kích thước 1 4 mm và tiểu phần lớn (hơn 4 mm), sau khi nghiền các tiểu phần trên cùng với các tiểu phần nhỏ (nhỏ hơn 1 mm) và cùng với sản phẩm sau khi nghiền búa đều nạp vào phần trên của thiết bị theo đường ống bên ngoài qua khớp nạp liệu của thùng quay.

Chất tải nhiệt cuốn bụi sản phẩm vào xyclon và lại quay vào thiết bị ở dạng mùn.

Khi chọn dung dịch kết dính cần phải tính đến ảnh hưởng của nó đến các tính chất cấu trúc cơ học, công nghệ, nhớt - đàn hồi của các hạt.

Các hạt có độ bền cao nhất đến 14 19 mN/m2.

Đặc tính kỹ thuật của máy tạo hạt:

Năng suất, kg/h:

theo sản phẩm: 25000

theo ẩm bốc hơi: 5700

Độ ẩm, %:

mùn: 22

thành phẩm:1

Áp suất, MPa:

của không khí: 0,3

của mùn: 0,2

Số vòng quay của thùng, vòng/s: 0,075

Công suất động cơ điện, kW: 320

Kích thước cơ bản, mm: 21000 7000 8000

Khối lượng, kg: 195000

Thiết bị tạo hạt bằng phương pháp ép

Thiết bị tạo hạt bằng phương pháp ép làm việc theo nguyên tắc cán sản phẩm dưới áp suất giữa hai trục quay ngược chiều nhau. Việc chọn hình dạng bề mặt các trục phụ thuộc vào dạng, vào tính chất của nguyên liệu, cũng như các đòi hỏi về yêu cầu của thành phẩm. Bề mặt các trục có thể phẳng, định hình hay ở dạng bánh răng (các trục tạo hạt).

Thiết bị gồm phễu nạp liệu có vít đứng để nén sơ bộ và loại khí, hai trục vít được che kín trong vỏ thép, bộ dẫn động và cơ cấu điều chỉnh số vòng quay của trục.

Các vít tải một hay nhiều hành trình dạng nón hay dạng trục - nón có bộ điều chỉnh tự động có thể là những cơ cấu nạp liệu. Các cơ cấu như thế cho phép tiến hành nạp liệu ở áp suất cao.

Các nguyên liệu tạo hạt cần phải có tính chất chống ma sát.

Khi tạo hạt các chất hoạt hoá sinh học, các thiết bị cần trang bị thêm hệ thống lạnh. Chế phẩm được tạo thành hạt cho qua máy phân loại để chọn hạt có kích thước yêu cầu. Các tiểu phần lớn hơn hoặc nhỏ hơn được quay lại để tạo hạt lần hai.

Máy tạo hạt - sấy nấm men gia súc và lizin

Thiết bị tạo hạt trong tầng giả lỏng các huyền phù của lizin và nấm men gia súc dạng lỏng không bền nhiệt.

Máy tạo hạt gồm vỏ có tiết diện hình chữ nhật với buồng khí, ghi phân bổ khí, buồng phản ứng và các vòi phun. Nạp không khí để làm cho sản phẩm ở dạng giả lỏng qua khớp nối dưới của thiết bị dưới lớp sản phẩm.

Thiết bị có năng suất 1000 kg/h gồm năm khoang phân bố liên tục và được liên kết nhau ở dạng đường hầm. Tác nhân sấy có nhiệt độ 500   6000C được sử dụng trong vùng phun.

Máy tạo hạt - sấy có phun cục bộ (hình 14.9) là buồng hình trụ nón 3 có chiều cao phần trụ 1000 mm, phần nón - 1500 mm và đường kính 1600 mm. Trong vỏ có khớp nối để nạp chất độn (natri sunfat), để thải chất tải nhiệt và các cảm biến cho các dụng cụ kiểm tra. Buồng nạp khí 11 được lắp với mặt bích phía dưới ở dạng xilanh có đường kính 900 mm. Ghi phân bổ khí hai lớp được ép chặt giữa buồng 15 và máy sấy, lớp dưới được đột lỗ có tiết diện hoạt động 4,0%, lớp trên là lưới lọc có các lỗ 0,4 mm. Buồng 11 được chia ra làm hai phần: phần trên 14 để nạp không khí lạnh qua bộ lọc 18 nhờ bơm 17, phần dưới 13 để nạp không khí nóng qua bộ lọc 20 nhờ bơm 19 và qua calorife hơi nước 16 vào vòi phun. Trong màng ngăn nằm ngang với đường kính 500 mm có sáu vòi phun 10 với đường kính 150/80 [footnote]1) mm và áo lạnh. Ở trung tâm ghi phân phối khí có phễu thải liệu được nối với ống thải 9 ở dưới với đường kính 150 mm. Côn tháo có 6 lỗ thải với đường kính 60 mm và có một lỗ trung tâm với đường kính 50 mm để xả không khí dư. Lỗ trung tâm có thể được ngăn bịt kín nhờ con lăn đặc biệt. Khoang lạnh hình nón có áo nước được lắp ở trung tâm buồng chứa không khí nóng dưới ống thải liệu. Phần dưới của phòng lạnh được cấu tạo bằng thuỷ tinh hữu cơ trong suốt để quan sát quá trình các hạt được làm lạnh ở thể giả lỏng. Quạt gió 19 đẩy không khí lạnh từ đáy ghi của buồng phía dưới qua bộ lọc 20. Ống thải có đường kính 65 mm được lắp theo trung tâm của khoang lạnh.

1) Tử số - đường kính lớn, mẫu số- nhỏ hơn. Lỗ phun gồm ba ống đặt sát nhau. Dung dịch sản phẩm được đẩy theo ống trong, tác nhân - theo ống ngoài, không khí lạnh - theo ống giữa.

Ống góp không khí nén được lắp vào đáy của buồng dẫn khí và được nối với ống cao su 12 có vòi phun.

Nối liến với máy sấy là phễu chứa sunfat natri có thể tích 1 m3, bên trong có cánh khuấy quay với tốc độ 14 vòng/phút. Từ phễu chứa natri sunfat chuyển vào máy sấy qua bộ định lượng 2 tác động liên tục được bảo đảm bởi blôc định lượng chống nổ, blôc an toàn, thiết bị khí động và trạm điều khiển.

Bộ định lượng gồm bộ phận nạp liệu dạng rung 6 có tần số dao động thay đổi, băng tải, phễu rung bằng khí động, phễu thải có van đảo chiều và cơ cấu cân. Năng suất lớn nhất của bộ định lượng 0,4 tấn/h.

Tinh chế huyền phù chế phẩm enzim được tiến hành bằng phương pháp đẩy nó (nhờ bơm 7) qua bộ lọc một hay hai lưới 8 có bề mặt lọc 0,015 m2.

Bộ lọc là một thiết bị hình trụ đường kính 110 mm có đáy nón và nắp phẳng. Bên trong bộ lọc có dỏ lọc, ở bề mặt sườn - khớp nối để dung dịch vào và ra, còn ở đáy - khớp nối để thải cặn khi rửa.

Máy sấy là thiết bị phụ của tổ hợp, bao gồm nạp không khí để phun, sấy, làm sạch, giữ lớp ở trạng thái lơ lửng với các thông số yêu cầu, nạp các sản phẩm chính và phụ, kiểm tra và điều chỉnh các quá trình.

Thành phẩm qua bộ lọc (nhờ bơm), lưu lượng kế vào vòi phun của máy sấy. Dùng máy thổi ga để phun không khí. Không khí đưa vào sấy được nung đến 2500C trong thiết bị tổng hợp điện - hơi. Không khí được làm sạch sơ bộ trong bộ lọc.

Việc tách lượng cơ bản ẩm bốc hơi (đến 90%) xảy ra trong dòng phun được tạo thành bên trong tầng sôi. Quạt thổi không khí vào để giữ tầng sôi, nhiệt độ của nó bằng nhiệt độ thành phẩm hay cao hơn khoảng 3 50C. Trong quá trình hoạt động của máy sấy, các hạt chất độn bao phủ lấy dung dịch sản phẩm, dính lại và tạo thành các hạt có kích thước tăng dần. Ẩm còn lại được bốc hơi trong khối tầng sôi và khi thuỷ hoá các hạt của phần tử mang.

[missing_resource: .png]

Nạp natri sunfatVào khi quyểnThải tiểu phần bụiDung dịch enzimHơi Không khí nén Nạp dung dịch enzim đến vòi phun

Hình 14.9. Máy sấy - tạo hạt các chế phẩm enzim

Điều kiện quan trọng của sự hoạt động máy tạo hạt - sấy là sự tuần hoàn đầy đủ và liên tục của tất cả các hạt trong thể tích của tầng sôi. Trong quá trình tuần hoàn tất cả các tiểu phần qua các lỗ tháo bên sườn của khối hình nón được tập trung vào rãnh phân ly. Tốc độ không khí trong rãnh phân ly được điều chỉnh nhờ van, cho nên để các hạt đạt được kích thước quy định nó phải được làm nguội trong máy lạnh, còn những hạt nhỏ thì qua lỗ trung tâm quay về lớp tầng sôi.

Từ máy lạnh các hạt thành phẩm qua cửa van ra khỏi thiết bị. Không khí thải từ vòi phun, máy lạnh và tầng sôi được thải ra khỏi máy sấy (nhờ quạt 5), đựơc làm sạch trong bộ lọc và được thải ra ngoài. Tiểu phần dạng bụi từ bộ lọc cho vào thiết bị.

Sử dụng bộ lọc túi để thu gôm hoàn toàn sản phẩm từ chất tải nhiệt tải ra. Nó là thiết bị trụ nón đứng có đầu dẫn không khí được nối với quạt 5. Trong buồng chứa không khí vô trùng của bộ lọc lắp cơ cấu thổi các ống bằng xung lượng. Việc thổi không khí phải theo thứ tự từng đôi ống lọc. Điều chỉnh hoạt động của van thổi bằng khí động học. Trên đáy nón của bộ lọc lắp máy rung bằng khí động có van khí. Diện tích bề mặt lọc của bộ lọc là 31,2 m2, số ống 48, vật liệu làm các ống - vải bạt đột lỗ kim, tải trọng trên vải 8 m3/(m2 ph), sức cản bộ lọc 1,15 kPa; kích thước cơ bản 2450 1788 4640 mm.

Để tháo sản phẩm ra khỏi máy sấy, tháo bụi ra khỏi máy lọc và nạp sunfat natri vào máy sấy thì cần phải trang bị các bộ nạp liệu 6 kiểu âu có năng suất 0,14 1,3 m3/h và số vòng quay 2,19 vòng/phút.

Tính máy sấy - tạo hạt cho các sản phẩm vi sinh tổng hợp

Tính toán các thiết bị để tạo hạt và sấy các sản phẩm vi sinh tổng hợp bao gồm: tính công nghệ, nhiệt , thuỷ lực, khí động học và cấu tạo.

Để tính toán cần biết các thông số sau:

Năng suất thành phẩm Q, kg/h;

Hàm lượng chất khô trong dung dịch enzim Gck, %;

Độ ẩm cuối của sản phẩm, Wc, %.

Đường kính trung bình của hạt thành phẩm dtb, mm;

Nhiệt độ tác nhân sấy khi vào, K;

- Trong ống phun T0;

- Dưới ghi Tg;

- Ở đầu luồn phun Tph;

Tỷ trọng khối lượng các hạt khô , kg/m3;

Tỷ trọng sản phẩm sp, kg/m3;

Nhiệt dung của dung dịch C, kJ/(kg K);

Nhiệt dung của thành phẩm khi độ ẩm cuối CTP, kJ/ (kg K).

Tính thiết bị để tạo hạt và sấy chế phẩm. Để tính toán kích thước thiết bị cần có các thông số bổ sung sau: đường kính tiết diện thải huyền phù Dtb = 0,006 m, lưu lượng huyền phù nh = 80 100 kg/h; đường kính ống phun ở chổ vào Dov= 0,14 m; đường kính ống phun ở chổ thoát Dov = 0,08 m; tốc độ không khí để tạo sản phẩm vkl = 1,25 m/s.

Lượng các vòi phun:

$n = \frac{Q_h}{n_h}$

trong đó: Qh - lưu lượng huyền phù kg/h;

nh - lượng huyền phù của một vòi phun ra, kg/h.

Lấy bước các vòi phun có tính đến sự mở dòng phun bằng htb, còn khoảng cách ống đến tường lt = 1,8 Dov thì đường kính của ghi (m): Dg = 2htb + 2lt

Diện tích ghi trong vùng giả lỏng (m2):

$F_g = \frac{\pi}{4(D_g^2 - D_l^2 - 6\mathrm{D}_{\mathrm{ov}}^2)}$

trong đó: Dl - đường kính lỗ trong ghi để tháo thành phẩm, m.

Lưu lượng không khí để giả lỏng, phun mù huyền phù, làm nguội và phân ly. Tốc độ nạp các tiểu phần khi đường kính trung bình các tiểu phần dtb:

vn = $\frac{\mathrm{Ar}\vartheta_{20}}{\left[d_{tb}(18+0{,}61\sqrt{\mathrm{Ar}})\right]}$

trong đó: ϑ20 - độ nhớt động học của không khí khi t = 200C, m2/s (ϑ20=15 10-6 m2/s); Ar - chuẩn Arkhimet.

$\mathrm{Ar} = \frac{\mathrm{gd}_{\mathrm{tb}}^3\rho_{\mathrm{sP}}}{\vartheta_{2\mathrm{o}}^2\rho_{20}}$

trong đó: sP- tỷ trọng của sản phẩm, kg/ m3 (sP = 2200 kg/m3);

 20- tỷ trọng của không khí khi t = 200C (20 = 1,2).

Tốc độ phun cục bộ của các tiểu phần:

$v_{\mathrm{tb}} = v_n + 485\sqrt{\mathrm{gH}_0}\,\frac{v_n}{v_{\mathrm{kl}}}^{0{,}28}\,\frac{D_{\mathrm{or}}}{D_{\mathrm{tb}}}^{0{,}33}\,\frac{h_{\mathrm{tb}}}{D_{\mathrm{or}}}^{0{,}12}$

trong đó: Ho - chiều cao của tầng hạt cố định trong trong thiết bị, m, (Ho = 0,7 m).

Lưu lượng không khí được nạp vào dưới ghi khi nhiệt độ Tg và tỷ trọng 20 = 1,2 kg/m3 (kg/h):

$V_{\mathrm{kk}} = 3600 v_{\mathrm{kl}}\rho_{20}F_g$

Lưu lượng không khí để phun huyền phù (m3):

Vph = VghQh

trong đó: Vgh- Lưu lượng không khí được giới hạn để phun, kg/kg, (Vgh = 0,4 kg/kg).

Lưu lượng không khí để làm lạnh và phân ly thành phẩm trong ống phân ly (kg/h):

$V_{\mathrm{op}} = 3600 v_{\mathrm{op}}\rho_0\frac{\pi D_{\mathrm{op}}^2}{4}$

trong đó: vop- tốc độ không khí trong ống phân ly, m/s (khi các tiểu phần có đường kính 0,5 mm, vop = 3 m/s);

Dop- Đường kính ống phân ly, m, (Dop= 0,15 m).

Cân bằng nhiệt của thiết bị. Nhiệt để đun nóng sản phẩm và làm bốc hơi (kJ):

Qbh = Wbhq

trong đó: Wbh - lượng ẩm bốc hơi trong máy sấy trong một giây, kg;

q - suất tiêu hao nhiệt để sấy có tính đến tổn thất, kJ/kg (q = 3760 kJ/kg).

Tiêu hao nhiệt để đun nóng không khí lạnh nạp vào từ dưới ghi để phun cho huyền phù và nạp vào ống phân ly (kg/h):

Qkk = (Vkk + Vph + Vop) Ckk (Tt To)

trong đó: Ckk- nhiệt dung của không khí ở nhiệt độ trung bình kJ/(kg K),

[Ckk = 1,01 kJ/(kg.K)]

Tt - nhiệt độ của không khí thải, K;

To - nhiệt độ không khí lạnh, K.

Suất tiêu hao nhiệt trong máy sấy (kW): Q = Qbh + Qkk

Tiêu hao tác nhân sấy (m3): $V_S = \frac{Q}{[C_{\text{kk}} \ T_s - T_t \ ]}$

Tính thuỷ lực của máy sấy. Bước của các lỗ (m):

$$S = \sqrt{\frac{0{,}785 D_l^2}{0{,}5 f_{\text{hd}} \sin 60}}$$

trong đó: Dl - đường kính của các lỗ trong ghi,m;

fhd - tiết diện hoạt động của ghi, %.

Số lượng lỗ được định hướng: $n_l = \frac{f_{\text{hd}} F_g}{f_l}$

trong đó : fl - diện tích lỗ,m2.

Tốc độ chuyển động của khí trong các lỗ ghi (m/s): $v_l = \frac{v_{\text{kk}}}{3600 n_l \rho_{20}}$

Hệ số sức cản thuỷ lực của ghi:

$$\xi_g = K_1 K_2 \left[0{,}35 + \ 1 - f_{\text{hd}} \ ^2\right]$$

trong đó: K1 - hệ số ảnh hưởng đến bề dày của ghi (khi bề dày của ghi g = 3mm, k1 = 1,1);

K2 - hệ số ảnh hưởng tỷ lệ giữa bề dày ghi và đường kính lỗ (khi g/Dl 1,5, k2 = 1,1).

Sức cản của ghi (Pa):

$$\Delta P_g = \frac{\xi \rho_{20} v_l^2}{2}$$

Sức cản thuỷ lực của tầng hạt (Pa):

$$\Delta P_t = H_0 \rho g$$

Tổng sức cản:

$$P = \Delta P_g + \Delta P_l$$

Hệ số sức cản thuỷ lực của bộ làm xoáy lắp trong ống phun của máy sấy o=8.

Giảm áp suất trong ống phun:

$$\Delta P_S = \frac{\xi_o \rho_o v_o}{2}$$

trong đó: o - tỷ trọng của không khí ở nhiệt độ TS, kg/m3;

vo - tốc độ của không khí trong ống, m/s:

$$v_o = \frac{V_s}{[0{,}785 \rho_o\ D_{\mathrm{ov}}^2 - D_{\mathrm{or}}^2\ n]}$$

THIẾT BỊ TẠO MÀNG BAO SIÊU MỎNG

Phương pháp tạo màng siêu mỏng nhằm để phủ các hạt chế phẩm enzim bằng một lớp các chất không sinh ion.

Quá trình tạo màng bao được tiến hành theo chỉ dẫn trên hình 14.10. Phun oxanol ở nhiệt độ 700C hay polyetylenglicol theo ống nung vào máy trộn 7. Đồng thời chế phẩm enzim từ phễu 1 và 2 nhờ bộ nạp liệu 4 và 5 vào máy trộn với liều lượng nhất định sau đó trộn đều với chất bổ sung và titan đioxyt (hay là chất khác để tăng cường tính chất của enzim). Hỗn hợp nhận được theo ống nung vào phần trên của tháp 10, tại đây chúng được phun ra nhờ đĩa ly tâm. Dưới tác động của lực căng bề mặt các hộp thuốc hình cầu được hình thành, khi rơi xuống chúng sẽ rắn lại. Không khí (với một lượng đến 80 m3 cho 1 kg hộp thuốc) cho vào phần dưới của tháp theo chiều ngược lại. Ở phần dưới của tháp được lắp lưới để tạo ra tầng sôi và làm lớn các hạt. Các hộp thuốc nhỏ được tháo ra qua cửa hông.

[missing_resource: .png]

EnzimChất bổ sungChất màuHơiThoát hơiThoát hơiThoát không khíTháo sản phẩmKhông khí vào

Hình 14.10. Thiết bị tạo màng siêu mỏng để bao các chế phẩm enzim:

1- Phễu chứa enzim; 2- Phễu có bộ đảo trộn chất màu; 3- Thiết bị nấu chảy; 4- Bộ nạp liệu chất màu; 5- Bộ nạp liệu enzim; 6- Khoá hình nêm; 7- Thiết bị nấu; 8- Van điều chỉnh; 9- Bộ phun ly tâm; 10- Thiết bị tạo màng bao (phòng làm lạnh); 11- Ghi; 12- Quạt; 13- Xyclon; 14- Báo hiệu mức; 15- Cặp nhiệt độ

Để tạo màng bao siêu mỏng thường dùng thiết bị của hãng Sabia (Italia).

Thiết bị gồm các bộ định lượng tác động liên tục để định lượng các chế phẩm enzim dạng bột và các chất bổ sung, thiết bị nấu để làm nóng chảy rượu, bơm định lượng để bơm rượu nóng chảy, bộ định lượng thuốc màu, máy đồng hoá - máy trộn, tháp phun có bộ vòi phun và hệ làm sạch không khí, bơm pitton có áp suất cao, máy nén không khí, hệ làm lạnh không khí, máy phân loại, tự động bao gói và các phương tiện tự động và điều khiển quá trình.

Sơ đồ nguyên tắc tổ hợp máy của Hãng Sabis tạo màng siêu mỏng cho các chế phẩm enzim được trình bày trên hình 14.11. Khu sản xuất thành phần hỗn hợp bao gồm các máy định lượng tác động liên tục cho các cấu tử khô và lỏng, các cơ cấu điều chỉnh. Các cấu tử từ những bộ nạp liệu vào băng vít tải rồi vào máy trộn loại tác động liên tục, tại đây chúng được trộn đến trạng thái đồng nhất.

Trước khi nạp vào tháp phun, cho hỗn hợp qua các bộ lọc tự làm sạch rồi sau đó cho vào bơm loại pitton cao áp (đến 8 MPa). Áp suất nạp hỗn hợp tới các vòi phun (được lắp ở phần trên của tháp phun) được duy trì ở mức không đổi nhờ các bơm. Phụ thuộc vào các tính chất của sản phẩm phun (tỷ trọng, độ ẩm và kích thước hộp thuốc được quy định) hệ nạp không khí có thể cùng dòng, ngược dòng hay tổng hợp. Tuần hoàn không khí được tiến hành nhờ ba quạt. Hai cái làm việc liên tục: một dùng để đẩy không khí cho đun nóng, cái thứ hai lắp sau hệ xyclon để bảo đảm áp suất cần thiết hay tạo chân không. Quạt thứ ba bảo đảm nạp không khí lạnh vào tháp.

[missing_resource: .png]

Hỗn hợp được đồng hoáKhông khí lạnhBao gói

Hình 14.11. Sơ đồ tổ hợp máy của Hãng Sabis để tạo màng bao siêu mỏng cho các chế phẩm enzim

1- Cơ cấu nâng; 2- Bếp để đun nóng không khí; 3- Quạt đẩy không khí nóng; 4- Máy sấy phun; 5- Các vòi phun; 6- Quạt đẩy không khí lạnh; 7- Băng tải; 8- Quạt đẩy bột vào tháp; 9- Hệ xyclon; 10- Quạt; 11- Quạt hút; 12- Xyclon;13- Thiết bị kiểm tra thành phần hạt

Khi tạo màng bao và sấy, quạt đẩy không khí nóng vào phần trên của tháp và nhờ bộ phân bổ không khí nó được hướng thẳng đứng từ trên xuống dưới, song song với trục của tháp. Ở phần nón của tháp có cơ cấu đặc biệt để tách hộp thuốc khỏi không khí. Không khí được tách ra khỏi tháp nhờ xyclon và quạt hút. Một loại quạt khác được lắp ở phần dưới của tháp nhằm hút không khí lạnh để tạo hạ áp ,làm lạnh hộp thuốc và tách các bột mịn ra khỏi chúng, rồi thu gốp vào hệ xyclon. Hệ nạp không khí trên được ứng dụng để thu nhận các hộp thuốc có tỷ trọng trung bình 0,08   0,15 g/l và hàm lượng ẩm 3   8 %.

Sơ đồ nạp không khí ngược chiều được sử dụng trong các trường hợp khi cần thu nhận các hộp thuốc có cùng kích thước nhưng có tỷ trọng lớn và trung bình- từ 0,15 đến 0,45 kg/l với độ ẩm 6 15%. Trong trường hợp này, việc nạp không khí nóng vào hộp được tiến hành ở phía dưới tháp.

Sơ đồ nạp không khí bằng phương pháp tổng hợp được ứng dụng để thu nhận các hộp thuốc có hàm lượng nước đến 20 % hoặc hơn trong trạng thái tinh thể. Khi đó người ta đưa muối vào vật liệu để giữ ẩm ở dạng tinh thể. Lượng không khí nóng nạp vào phần trên của tháp sẽ giảm đáng kể, còn nạp không khí lạnh vào hộp bố trí ở phía dưới sẽ tăng lên. Dòng hỗn hợp không khí lạnh và nóng được hướng vào hộp vòng ở giữa rồi vào hệ xyclon và được đưa ra ngoài. Ở sơ đồ nạp không khí bằng phương pháp tổng hợp, tháp phun được phân ra thành khoang trên ngắn để không khí nóng nạp cùng chiều với sản phẩm và khoang dài ở dưới để nạp không khí ngược chiều và để sấy hộp thuốc. Ở khoang trên xảy ra quá trình nở của các hạt sản phẩm và tạo hộp thuốc ở dạng hình cầu, tuy nhiên thời gian có mặt của các hạt ở vùng này không đủ để sấy hoàn toàn sản phẩm. Ẩm còn lại trong sản phẩm được kết tinh ở khoang dưới nhờ không khí lạnh. Ở phần dưới tháp xảy ra tách bột ở hộp thuốc, bột bị hút vào xyclon và lại đưa vào phần trên của tháp.

Hệ thống điều chỉnh và kiểm tra các thông số của quá trình được tự động hoá.

THIẾT BỊ TIẾN HÀNH CÁC CÔNG ĐOẠN CUỐI CÙNG

Các sản phẩm sấy khô được bọc trong các gói bằng giấy và bằng polietylen theo từng lô từ 0,3 đến 1,6 kg.

Toàn bộ các công đoạn cuối được tiến hành trên dây chuyền tự động B6-BPA Trên dây chuyền khảo sát khả năng biến đổi kích thước của hộp theo chiều cao từ 150 đến 300 mm với đường kính không đổi bằng 242 mm, và định lượng sản phẩm trong giới hạn 0,4   0,5 kg.

Dây chuyền được sử dụng để hoạt động trong phân xưởng chia gói ở nhiệt độ từ 18   300C và độ ẩm tương đối của không khí đến 60%.

Trên hình 14.12 giới thiệu sơ đồ dây chuyền tự động B6- BPA.

Dây chuyền bao gồm bộ định lượng sản phẩm tự động 1, cơ cấu cấp liệu màng mỏng 2, bộ tạo ống 3, máy hàn mối dọc của ống 4, có cơ cấu căng ống 5, máy hàn đáy và nắp gói 6, cơ cấu cắt túi 7, cầu chuyển để tải hộp rỗng 8, cơ cấu để đặt gói thành phẩm vào hộp 9, cơ cấu nén đôi các túi vào các hộp 10,11, máy tự động ghép nắp 12, bộ đảo hộp 13 và máy dán nhãn 14.

Nhờ cơ cấu cấp liệu màng mỏng mà băng polietylen có rulô chuyển đến bộ tạo ống rồi bao phủ lấy ống. Vì bề rộng của băng lớn hơn chu vi của ống 20 mm cho nên phần chập được tạo thành để hàn mối dọc của gói. Để làm căng màng theo ống, mở cơ cấu tháo dỡ rulô để đảm bảo màng không bị đứt. Sau đó tiến hành hàn các mối bằng mỏ cặp dọc, khi hàn mỏ cặp ép vào màng ống. Đồng thời gói bị ép lại bởi hai mỏ kẹp của cơ cấu hàn. Sau đó dùng dao trên của cơ cấu cắt để cắt túi dưới. Dùng phương pháp xung lượng nhiệt để hàn.

[missing_resource: .png]

Hình 14.12. Sơ đồ của dây chuyền tự động định lượng phân chia bao gói

Nạp sản phẩm vào ống làm bằng màng polyetylen đã được hàn từ bộ định lượng 1. Sau khi kết thúc hàn mỏ cặp dọc nhả ra. Ống được hàn cùng sản phẩm hạ xuống dưới nhờ các băng tải kéo của cơ cấu hạ ống 5 xuống một khoảng bằng chiều dài của gói, sau đó hàn gói, cắt gói dưới, nạp

sản phẩm cho gói tiếp theo. Gói đựng đầy sản phẩm rơi xuống hộp kim loại qua phễu nhận nằm trong băng tải xung của cơ cấu xếp.

Nạp các hộp kim loại rỗng tới băng tải xung được tiến hành bằng phương pháp gạt hộp qua cầu chuyển.

Từ băng tải xung của cơ cấu xếp hộp, các gói được chuyển đến băng tải kiểu tấm của máy ghép mí tự động để ghép đáy và chuyển đến máy dán nhãn qua máy lật hộp.

Hộp được đưa vào máy dán nhãn ở vị trí nằm ngang rồi dán vòng tròn và tải hộp tới máng nghiêng của máy dán nhãn. Sau đó hộp theo băng tải vào kho thành phẩm.

Đặc tính kỹ thuật của dây chuyền tự động định lượng phân chia bao gói:

Năng suất, gói/h: 480

Khối lượng một lần định lượng, kg: 0,4   0,5

Phương pháp định lượng: cân

Độ chính xác định lượng, %:   1 so với liều lượng định mức

Công suất thiết kế của động cơ, kW: 9,16

Kích thước cơ bản, mm: 6820 2370 3210

Khối lượng, kg: 4850.

Máy điện di
Máy điện di dùng để phát hiện và xác định ADN trong tế bào vi sinh vật, thực vật và động vật.

An toàn lao động và bảo vệ môi trường trong nhà máy công nghiệp vi sinh
Khi tổ chức một hoạt động sản xuất bất kỳ nào trong công nghiệp vi sinh cũng cần phải tính đến tất cả các nhân tố lao động trong tất cả các giai đoạn sản xuất. Các điều kiện lao động của công nhân đều phụ thuộc vào chúng.

Nội dung:

Những vấn đề bao gồm bảo hộ lao động, kỹ thuật an toàn, vệ sinh sản xuất, bộ luật lao động đều thảo ra các biện pháp qui định bởi các luật an toàn trong công nghiệp vi sinh, nhằm đảm bảo ngăn ngừa thương tích do sản xuất, do các bệnh nghề nghiệp, do các sự cố của máy móc, do cháy và nổ.

NHỮNG VẤN ĐỀ TỔNG QUÁT VỀ AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG NHÀ MÁY CÔNG NGHIỆP VI SINH

An toàn lao động giới thiệu các hệ thống văn bản về luật và những biện pháp tương ứng với chúng nhằm đảm bảo an toàn, bảo vệ sức khoẻ và khả năng làm việc của con người trong quá trình lao động, kinh tế - xã hội, kỹ thuật, vệ sinh và tổ chức.

Các axit, kiềm, muối và các loại vi sinh vật được sử dụng rộng rãi trong các xí nghiệp để sản xuất ra các chế phẩm hoạt hoá (vitamin, chế phẩm protein và enzim, nấm men gia súc...), chúng có thể gây nên những dị ứng cho công nhân và các chất phụ được sử dụng trong sản xuất dễ cháy và dễ nổ.

Cho nên cần đặc biệt chú ý những vấn đề về an toàn lao động trong các xí nghiệp vi sinh.

Điều kiện chung về an toàn lao động. Chúng bao gồm những nhiệm vụ phát hiện và nghiên cứu thương tích do sản xuất, thảo ra những biện pháp làm tăng điều kiện lao động và các biện pháp vệ sinh sức khoẻ

nhằm bảo đảm ngăn ngừa thương tích, các bệnh nghề nghiệp, các tai nạn, các đám cháy, vụ nổ trong xí nghiệp.

Cần chú ý nâng cao chất lượng đào tạo và hướng dẫn kỹ thuật an toàn cho công nhân với việc ứng dụng các phương tiện đào tạo hiện đại, bảo đảm cho công nhân những phương tiện bảo vệ cá nhân có hiệu quả với sự cân nhắc đặc điểm của các quá trình sản xuất, trách nhiệm của công nhân, cán bộ kỹ thuật và các cán bộ lãnh đạo đến các văn bản tiêu chuẩn trong lĩnh vực an toàn lao động và phòng chống cháy.

Thông gió và chiếu sáng. Trong các luật an toàn để sản xuất trong công nghiệp vi sinh, vấn đề thông gió và chiếu sáng đã được thể hiện một cách rõ ràng.

Thông gió trong sản xuất là biện pháp quan trong nhất để tạo ra những điều kiện vệ sinh phòng bệnh bình thường trong các xí nghiệp vi sinh. Ở trong tất cả các xí nghiệp, các thiết bị hoạt động đều được bịt kín, tuy nhiên không khí trong phòng sản xuất của xí nghiệp chứa nhiều vi sinh vật, các sản phẩm do hoạt động của chúng, những tiểu phần của các chất dinh dưỡng dạng bụi, cũng như ẩm, khí, hơi, nhiệt, các chất bay hơi dễ nổ và các chất độc. Thông gió sẽ làm giảm tối thiểu nồng độ các chất trên.

Việc chiếu sáng các phòng sản xuất cũng đóng một vai trò quan trọng. Khi chiếu sáng phù hợp sẽ loại trừ được sự căng thẳng mắt, đảm bảo sự phân biệt được các đối tượng xung quanh trong hoạt động sản xuất của công nhân.

Nếu chiếu sáng không tốt sẽ dẫn đến quá căng thẳng, nhanh chóng bị mệt mỏi thị giác làm cho sự phối hợp chuyển động không nhịp nhàng. Điều đó dẫn đến làm giảm năng suất và chất lượng lao động, làm tăng khả năng bị tai nạn vì công nhân phải đứng gần thiết bị đang hoạt động.

Bảo đảm an toàn lao động trong sản xuất. Trong phần này bao gồm những luật lệ mà chủ yếu là những biện pháp nhằm bảo đảm an toàn hoạt động trong các quá trình công nghệ cơ bản, bố trí, lắp ráp và vận hành của thiết bị công nghệ, của các đường ống chính và của các vị trí

làm việc. Trong phần này nêu ra các biện pháp bảo đảm hoạt động an toàn cho thiết bị trong phân xưởng nguyên liệu và phân xưởng phụ, trong các trạm chứa kiềm, axit, trong khu vực chứa thuỷ phân, chuẩn bị dung dịch sữa vôi, các muối dinh dưỡng môi trường, trong phân xưởng lên men, trong các khu vực và xưởng ly tâm, phân ly,lọc, trích ly các chất, trong phân xưởng sấy, tiêu chuẩn hoá phân chia và gói thành phẩm các chất hoạt hoá sinh học.

Để tổ chức mỗi một vị trí làm việc cần phải có những số liệu về các chất độc, năng lượng bức xạ khí, bụi trong khu vực của vị trí làm việc, những số liệu về việc tồn tại tiếng ồn, rung động; cần biết kích thước cơ bản của thiết bị, các phương pháp nạp nguyên liệu, vật liệu và bán thành phẩm, sự phân bố các nguồn năng lượng, các đường vận chuyển bằng đường bộ, đường sắt, đường thuỷ, hệ thống phục vụ ví trí làm việc theo chức năng...Thành lập dự án tổ chức làm việc để tạo ra những điều kiện an toàn lao động có tính đến tất cả các yếu tố không an toàn cho mỗi một khu vực sản xuất.

Ở trong những khu vực sản xuất có thải chất độc hại thì phải nêu thời hạn và phương tiện kiểm tra hàm lượng đơn vị chất độc hại đó cũng như các tính chất lý hoá và độc tố học trong dự án tổ chức lao động.

Luật an toàn phải nêu những yêu cầu bảo đảm các khu vực sản xuất và thiết bị đặc biệt quan trọng bằng những dụng cụ đo- kiểm tra, bằng các phương tiện tự động hoá, hệ thống tín hiệu sản xuất và bằng những thông tin liên lạc.

Các kho trong xí nghiệp vi sinh. Các kho được dùng để bảo đảm nguyên liệu, vật liệu phụ và các thành phẩm cần được thiết kế có tính đến sự thuận tiện cho lối vào, an toàn cho sự tiến hành công tác xếp dỡ và loại trừ cháy và nổ.

Trong các kho chứa chất lỏng dễ bốc cháy (rượu etylic và metylic, axeton, benzen và etxăng) độ an toàn bảo quản được bảo đảm do thiết bị trong vựa chứa và trong các xitec có các van thông hơi và các bộ chắn lửa, cũng

như các thiết bị phòng cháy, trong các phòng chứa các phương tiện cơ động.

Tiến hành bảo quản các chất độc đối với sức khoẻ con người cần phải thật thận trọng. Điều đó có liên quan đến các chất độc, các axit, các kiềm và một số các chất khác có tính tác động mạnh.

Các luật an toàn cho sản xuất thuộc lĩnh vực công nghiệp vi sinh rất chú ý đến hoạt động của thiết bị điện kỹ thuật, đến các biện pháp chống cháy, các phương tiện bảo vệ cá nhân, phòng khí.

Lãnh đạo xí nghiệp phải có trách nhiệm trong việc phá vỡ các quy luật an toàn cũng như trách nhiệm hoàn thành các biện pháp đã nêu trong các văn bản.

KỸ THUẬT AN TOÀN TRONG NHÀ MÁY CÔNG NGHIỆP VI SINH

Kỹ thuật an toàn - hệ thống các biện pháp kỹ thuật, tổ chức và hệ thống các phương tiện có khả năng ngăn ngừa ảnh hưởng tới sự tác động nguy hiểm trong hoạt động sản xuất bởi các yếu tố có thể dẫn đến thương tích.

Tất cả những yếu tố nguy hiểm trong sản xuất theo bản chất tác động tới con người có thể chia ra thành những yếu tố: lý học, hoá học, sinh học và tâm sinh lý.

Thuộc nhóm đầu bao gồm: các máy móc và cơ cấu chuyển động, các bộ phận di động của thiết bị không được bảo vệ tốt, các vật liệu di chuyển, thành phẩm, tăng nhiệt độ bề mặt của thiết bị, chi tiết, nguyên vật liệu, điện áp trong mạch điện, chập mạch có thể qua cơ thể người, mức tăng điện tĩnh, tăng áp suất quy định trong các bình hoạt động dưới áp suất...

Nhóm thứ hai có quan hệ với các chất độc có thể gây thương tích khi xâm nhập vào cơ thể con người qua đường hô hấp, lớp da và đường tiêu hoá.

Thuộc nhóm thứ ba bao gồm các chất sinh học, vi sinh vật và một số các sản phẩm hoạt hoá sinh học.

Nhóm thứ bốn kết hợp các yếu tố quá tải về lý học và tâm trạng thần kinh. Quá tải lý học có thể bao gồm quá tải động, quá tải tĩnh và quá tải kém động. Những tải trọng về tâm trạng thần kinh xuất hiện do trí óc quá mệt mỏi, do hoạt động đơn điệu và do sự xúc cảm cao.

Tất cả những yếu tố đã được nêu trên ở trong một mức độ nào đó có liên quan đến các xí nghiệp thuộc công nghiệp vi sinh.

Các biện pháp dự phòng an toàn. Cần thiết phải thực hiện các biện pháp dự phòng trong các xí nghiệp công nghiệp vi sinh có liên quan với số lớn các quá trình sản xuất xảy ra ở chế độ tiệt trùng cao của thiết bị công nghệ, các đường ống dẫn và các môi trường dinh dưỡng trong thiết bị có áp suất dư hay xảy ra trong các đường ống dẫn có chất lỏng dễ cháy (rượu, axeton,...), làm tăng nồng độ của chúng trong không khí có thể dẫn tới cháy và nổ.

Nồng độ các chất dễ nổ trước hết có thể tạo thành bên trong khu vực sản xuất, bên trong thiết bị, bể chứa. Theo quy luật thì những chất lỏng dễ cháy được bảo quản trong các bể cách nhiệt, tốt nhất là bảo quản dưới đất. Trong khi đổ đầy và tháo cạn chúng cần phải theo dõi cẩn thận các quy luật và định mức hoạt động. Đặc biệt chú ý hàm lượng hỗn hợp dễ nổ đã được tạo thành trong các thiết bị đã được tháo hết các chất lỏng dễ cháy, vì khi nguồn cháy đã được tạo thành trong các thiết bị có thể dẫn đến hiện tượng nổ một cách ngẫu nhiên. Cho nên tất cả các thiết bị chứa cần phải rửa cẩn thận và sau đó kiểm tra lượng hơi còn hay hết.

Không cho phép sử dụng không khí nén để tạo quá áp cho các chất lỏng dễ cháy từ thiết bị này vào thiết bị khác, vì tỷ lệ về lượng giữa không khí và hơi cũng như bụi ở bên trong thiết bị có thể dẫn tới tạo thành nồng độ dễ nổ. Để tạo quá áp trong trường hợp này tốt nhất nên dùng khí trơ. Dùng các bơm có dạng màng hay dạng không có vòng khít để bơm các loại chất lỏng dễ cháy nhằm loại trừ rò rỉ. Các khu vực có đặt thiết bị để tách các sản phẩm hoạt hoá sinh học, để tinh luyện rượu và axeton cần

được trang bị hệ thống tín hiệu ánh sáng và tiếng động báo hiệu nồng độ nguy hiểm của các chất dễ cháy trong không khí.

Để ngăn ngừa sự tạo thành các tia lửa điện, các nguồn nung nóng trong các khu dễ nổ và dễ cháy, tất cả những cái lấy điện, các dụng cụ mở điện, các phương tiện tự động cần phải hoàn thành ở kiểu phòng nổ và kín nước.

Nước sản xuất trước khi xả vào hệ thống rãnh cần phải trung hoà, làm sạch dầu mỡ, nhựa và các hợp chất độc khác trong các thiết bị làm sạch.

Khi lắp ráp các nguồn ánh sáng và các thiết bị điện cần phải tuân thủ theo các quy định của thiết bị điện đối với mỗi khu vực, có tính đến loại phân xưởng.

Cần phải có quy định các biện pháp ngăn ngừa rất thận trọng khi các bộ phận của máy móc hoạt động, dẫn đến bị nung nóng do ma sát (ví dụ, các bộ dẫn động cánh khuấy, các bánh răng, ổ trục...). Cần thiết phải chế tạo chúng bằng những vật liệu không bắn ra tia sáng như nhôm, đồng, chất dẻo...

Biện pháp tốt nhất là dùng những tấm thảm caosu để bảo vệ cầu thang.

Trong sản xuất vi sinh cần đặc biệt chú ý tới sự phân ly điện tích tĩnh, chúng có thể làm bốc cháy các hỗn hợp dễ nổ khi vận chuyển các chất lỏng dễ cháy - nổ và các chất khí theo các đường ống không tiếp đất, khi tháo và rót các chất lỏng trong bể chứa và trong các thiết bị; khi chuyển dịch hỗn hợp bụi - không khí ở trong các đường ống của máy vận chuyển bằng khí nén và trong các thiết bị để sấy, nghiền, sàng; khi các chất lỏng được phun ra khỏi ống phun, vòi phun dưới áp suất. Cần biết rằng tốc độ chuyển động của chất lỏng và khí theo các ống càng cao thì trị số tích điện càng lớn, cho nên phải giữ được quy cách hạn chế tốc độ vận chuyển của khí và chất lỏng.

Tiếp đất các thiết bị, các đường ống dẫn, thùng chứa, các cơ cấu rót, tháo, cũng như các phễu chứa, xyclon, máy sấy, thiết bị dẫn gió, bụi,

chúng có thể tích được thế năng điện tích cao, là phương pháp phổ biến nhất để bảo vệ tĩnh điện.

An toàn vận hành trong sản xuất các chất hoạt hoá sinh học. Điều kiện cơ bản để bảo đảm an toàn vận hành là phải quan sát thận trọng quy trình tiến hành thao tác công nghệ của tất cả các công đoạn. Qui trình thao tác bao gồm các phương pháp tiến hành nhằm bảo đảm an toàn vận hành tối đa trên một thiết bị cụ thể, khi khảo sát những quy luật vận hành các chất nguy hiểm và khảo sát những điều kiện tiến hành các quy trình loại trừ được khả năng nổ, cháy, chấn thương, nhiễm độc. Để cho thiết bị hoạt động tốt, các phân xưởng cần phải sáng sủa và rộng rãi, có bề rộng của lối đi lại theo chính diện thiết bị không nhỏ hơn 2 m, để quan sát và kiểm tra định kỳ thiết bị và các dụng cụ, - 0,8 m, cho phép tiến hành bố trí thiết bị công nghệ dọc theo tường ngoài có các cửa sổ. Khi xuất phát từ nguyên nhân vệ sinh, cần phải phủ mặt tường bằng gạch men; sàn nhà phải bằng phẳng, không thấm nước, có độ nghiêng. Để giảm tổn thất nhiệt và tránh bỏng, tất cả các thiết bị và các đường ống cần phải phủ lớp cách nhiệt, nhiệt độ bề mặt cách nhiệt ở các vị trí làm việc không quá 450C. Không cho phép đặt các đường ống dẫn dung dịch dễ nổ, dễ bay hơi cùng với các đường dẫn nhiệt và dẫn khí nén.

Để an toàn cần sơn các đường ống dẫn thành những màu để đoán nhận theo nhóm các chất được vận chuyển: nước - màu xanh lá cây, hơi - màu đỏ, không khí - xanh, khí (trong đó có khí hoá lỏng) - vàng, axit - cam, kiềm - tím, chất lỏng - nâu, các chất khác (môi trường dinh dưỡng, chất lỏng canh trường, dung dịch enzim ...) - màu xám, các ống chữa cháy - đỏ.

Các xí nghiệp sản xuất chứa một lượng lớn các loại thiết bị được sử dụng trong công nghiệp hoá học, công nghiệp thực phẩm cũng như một lượng đáng kể các thiết bị không theo quy chuẩn được sản xuất trong xí nghiệp. Cho nên cần phải hướng dẫn thận trọng cho công nhân thao tác, phải nghiên cứu cụ thể kết cấu và nguyên tắc hoạt động của thiết bị; công nghệ và các luật về kỹ thuật an toàn để tiến hành thao tác.

Các bản hướng dẫn kỹ thuật an toàn được phác thảo riêng biệt cho mỗi loại thiết bị, công nghệ, cần nghiên cứu kỹ phù hợp với vị trí công tác

của mọi thành viên.

Các bình hoạt động dưới áp suất. Trong các xí nghiệp thuộc công nghiệp vi sinh thường sử dụng phổ biến các loại bình hoạt động dưới áp suất.

Đó là các nồi phản ứng công nghệ, các bộ tiệt trùng, các thiết bị cấy, thiết bị lên men, thiết bị cô đặc, thiết bị cô đặc chân không, nồi hấp (ôtôcla), thiết bị chưng luyện, trích ly...cũng như thiết bị năng lượng (bộ trao đổi nhiệt), thiết bị làm lạnh, máy nén khí...

Các bình hoạt động dưới áp suất là một dung lượng kín hay là một thiết bị dùng để tiến hành các quá trình hoá học và nhiệt, dùng để bảo quản và vận chuyển các chất khí nén, khí hoá lỏng và hoà tan dưới áp suất. Vì các bình hoạt động dưới áp suất thuộc loại thiết bị không an toàn, kết cấu, chế tạo và sự vận hành của chúng cần phải chú ý đến những yêu cầu kỹ thuật an toàn.

Phụ thuộc vào trị số của áp suất làm việc, tất cả các bình được chia ra làm hai nhóm. Nhóm đầu tiên thuộc các bình làm việc dưới áp suất cao hơn 0,07 MPa (không tính áp suất thuỷ tĩnh) được phổ biến các luật về trang bị và an toàn vận hành. Nhóm thứ hai thuộc các bình làm việc với áp suất nhỏ hơn 0,07 MPa. Những quy luật về kỹ thuật an toàn đối với chúng được thảo ra ở dạng luật ngành và vệ sinh sản xuất.

Bình dùng để hoạt động dưới áp suất cần phải có thuyết minh với nội dung: tên nhà máy sản xuất, ngành sản xuất, ngày sản xuất, trị số áp suất theo tính toán và giới hạn và các thông số khác.

Chỉ cho phép những người được đào tạo theo các phương pháp hoạt động và đã qua hướng dẫn các luật kỹ thuật an toàn, mới được thao tác thiết bị làm việc dưới áp suất.

Trong không khí thoát ra từ các thiết bị (thiết bị cấy, thiết bị lên men...) chứa một lượng lớn vi sinh vật và các chất độc, cho nên trước khi thải vào khí quyển cần phải lọc sạch.

Các trạm nén khí. Các máy nén khí thường đặt riêng biệt trong các toà nhà một tầng, được thiết kế theo các yêu cầu “Tiêu chuẩn phòng cháy khi thiết kế xây dựng các xí nghiệp công nghiệp và các vùng dân cư” và “Tiêu chuẩn vệ sinh khi thiết kế các xí nghiệp công nghiệp”.

Nhiệt độ không khí sau mỗi bậc nén trong các đoạn đun nóng không được quá 1800C. Thiết bị có năng suất lớn hơn 10 m3/ph được trang bị máy lạnh và máy tách ẩm.

Các máy nén không khí có năng suất dưới 10 m3/ph với áp suất dưới 0,8 MPa có thể đặt ở các tầng dưới của nhà nhiều tầng, nhưng không được đặt dưới các phòng sinh hoạt, văn phòng và các phòng tương tự. Trong trường hợp này chúng cần phải tách biệt khỏi các khu vực sản xuất bằng loại tường chịu lửa. Các máy nén khí có năng suất nhỏ hơn 20 m3/ph được cách biệt với các phòng lân cận bởi tường chắn có chiều cao hơn 3 m và bề dày lớn hơn 12 cm.

Mỗi trạm máy nén cần phải có những phòng đặc biệt để bảo giữ kín những vật liệu và dụng cụ dễ mòn...Cấm bảo giữ trong phòng của trạm máy nén những loại như dầu hoả, etxăng và các vật liệu dễ cháy khác. Cấm những người lạ mặt vào phòng của trạm máy nén.

Trần ngăn các phòng của trạm khí nén không có tầng áp mái, dễ tháo, tỷ lệ diện tích cửa sổ, cửa ra vào, cửa trời chiếm 0,05 m2 cho 1 m2 phòng. Mỗi máy nén được trang bị hệ thống an toàn, bảo đảm hệ thống tín hiệu ánh sáng và âm thanh khi ngừng nạp nước lạnh, khi tăng nhiệt độ khí nén cao hơn nhiệt độ cho phép và để đảm bảo ngừng máy một cách tự động khi giảm áp suất dầu. Các vỏ máy nén, máy lạnh, máy tách nước và dầu cần phải được nối đất. Các máy nén có năng suất lớn hơn 50 m3/ph cần phải trang bị thêm các cơ cấu để điều chỉnh tự động áp suất nạp vào.

Các van bảo hiểm cần phải thoả mãn các yêu cầu của quy luật thiết bị và an toàn vận hành của các bình làm việc dưới áp suất, và hàng ngày kiểm tra áp suất dưới 1,2 MPa.

Bôi trơn các máy nén phải theo tiêu chuẩn hiện hành. Khi tăng áp suất cao hơn áp suất cho phép phải ngừng hoạt động ngay, khi giảm áp suất dầu

trong hệ bôi trơn sẽ thấp hơn áp suất cho phép và hệ làm lạnh dầu trong hệ bôi trơn thấp hơn áp suất cho phép và dẫn đến làm hư hỏng hệ làm lạnh, xuất hiện tiếng động lạ làm tăng độ rung.

Chỉ cho phép những công nhân trên 18 tuổi đã qua kiểm tra y tế, có giấy chứng nhận quyền sử dụng thiết bị nén mới được làm ở trạm.

Các máy lọc để làm sạch và thu hồi khí, bụi. Đặc biệt nguy hiểm trong các xí nghiệp công nghiệp vi sinh là không khí trong các phòng sản xuất bị nhiễm các chất thải độc, cần phải thải ra khỏi các kho, các phân xưởng sản xuất môi trường dinh dưỡng từ các cấu tử khô, các khu tách và trích ly, các kho sấy, gói, tiêu chuẩn hoá và bảo quản thành phẩm.

Sự nhiễm bẩn không khí xảy ra trong các phòng tập trung các loại thiết bị để cấy, lên men, sấy, nghiền... (những loại thiết bị này phải kín).

Để làm sạch không khí khỏi các chất nhiễm bẩn công nghiệp thường sử dụng các thiết bị thu gom các khí- bụi.Thiết bị để làm sạch các khí dễ bốc cháy hay các chất dễ nổ được trang bị phù hợp với các bộ luật an toàn có tính đến sự bảo đảm làm sạch liên tục trong sản xuất và chu kỳ hoạt động của thiết bị chính. Cấm xả khí vào khí quyển.

Khi phát hiện sự hỏng hóc của các thiết bị trên thì cần phải dừng lại để sửa chữa.

Tình trạng ứng cứu xảy ra khi thiết bị hoạt động không phù hợp với các thông số làm sạch không khí theo thể tích, nhiệt độ, áp suất, thành phần hoá - lý và độ phân tán, vượt giới hạn trong bản hướng dẫn sản xuất; ngoài ra khi vi phạm quy cách tháo sản phẩm được thu góp, vi phạm chế độ làm tơi, rửa hay thổi các ống; khi bộ lọc túi bị lủng, bị mài mòn, hư hỏng và tổn thất khả năng lọc của các bộ lọc.

Nếu sử dụng phương pháp ướt để làm sạch khí thì tình trạng ứng cứu cần thiết sẽ xảy ra khi phá huỷ sự nạp nước, phân bố không đều nước theo thể tích bộ lọc, hàm lượng các chất lơ lửng dạng rắn cao và chất hút nước lấp đầy lớp lọc.

Thiết bị thu góp khí - bụi được trang bị các dụng cụ kiểm tra tự động.

Tất cả các thiết bị loại này cần phải nối đất.

Máy ly tâm và máy phân ly. Lắp ráp các thiết bị này cần tiến hành có tính đến bảo đảm các điều kiện để thuận lợi và an toàn cho phục vụ, có khoảng trống đến các phần của máy, nhằm khảo sát định kỳ, thay đổi các chi tiết và làm sạch. Các đường ống dẫn, các đường dẫn dầu và cáp điện được bố trí thuận lợi để thao tác. Thiết bị được trang bị khoá liên động nhằm loại trừ khả năng mở máy khi máy chưa hoàn toàn dừng hẳn.

Trục chính của máy ly tâm (máy phân ly) cần phải nối với bộ dẫn động qua khớp nối hay qua truyền động bằng đai hình thang, điện trở đơn vị của chúng không quá 105 cm. Thường sử dụng bôi trơn đai dẫn bằng glixerin và bồ hóng với tỷ lệ 100:40 để bảo đảm bề mặt dẫn của đai. Không cho phép bôi trơn bằng sáp hay nhựa thông. Để khử tĩnh điện, các máy ly tâm và máy phân ly được nối đất bằng các bộ phận có điện trở không lớn hơn 4 .

Khi ly tâm, khoang trong của vỏ cần phải ngăn cách môi trường và trong đó phải chứa khí trơ dưới áp suất lớn hơn 0,09 kPa và nhỏ hơn 9,6 kPa.

Khi máy hoạt động cần kiểm tra thường xuyên số vòng quay trong một đơn vị thời gian và nạp liệu đều vào thùng quay, kiểm tra trạng thái kỹ thuật và bôi trơn các ổ đỡ. Khi nạp liệu không đều sẽ xuất hiện “độ đảo”, có thể dẫn đến vỡ thành máy. Sự hư hỏng máy có thể dẫn đến tai nạn nghiêm trọng, cho nên khi phát hiện ra những khác biệt nhỏ nhất cũng cần phải nhanh chóng ngừng hoạt động và khắc phục tất cả những khuyết tật được phát hiện.

Máy hoạt động bình thường phụ thuộc vào tính đồng đều và mức độ nạp liệu. Nạp liệu bình thường vào máy khoảng 50 60%.

Phá vỡ sự cân bằng của rôto, tiếng ồn lạ tai, rung động lớn, xuất hiện rò rỉ trong các roong đều không cho phép. Không được mở máy nếu trong thùng có chất lỏng. Việc nạp chất lỏng được tiến hành chỉ khi nào tang quay đạt được số vòng quay định mức.

Chỉ sau khi máy dừng hẳn mới có thể bắt đầu tháo dỡ đường ống và tang quay.

Máy sấy, máy tạo hạt , máy nghiền. Trong công nghiệp vi sinh hiện đang áp dụng một lượng lớn các loại máy sấy có kết cấu khác nhau. Trong quá trình sấy, tạo hạt và nghiền, một lượng đáng kể các hạt nhỏ dạng bột được tách ra, cùng với không khí chúng tạo ta một hỗn hợp dễ cháy, dễ nổ. Nếu trong bụi có chứa một lượng đáng kể các hơi dễ bốc cháy hay khi xuất hiện một cách ngẫu nhiên các tia lửa thì cũng có thể bốc cháy và gây ra tiếng nổ. Việc áp dụng những biện pháp phòng ngừa để loại trừ sự bốc cháy sẽ có ý nghĩa rất quan trọng, như loại trừ việc trang bị thiết bị điện ở bên trong máy sấy, bên trong các đường dẫn khí. Trong trường hợp ngoại lệ thật cần thiết, thiết bị điện được trang bị ở dạng phòng nổ.

Không cho phép quá nhiệt, ma sát quá lớn và tạo tia lửa trong các ổ trục, trong cánh quạt.

Khi đun nóng máy sấy nên dùng hơi nước hay nước nóng.

Quạt ngừng hoạt động thì phải tắt một cách tự động sự đun nóng máy, sau một thời gian ngắn quạt cần phải tiếp tục quay để tiến hành tích nhiệt.

Trong các máy thường sinh ra ma sát giữa các vật liệu gia công với bề mặt của các bộ phận tiếp xúc, vì vậy các máy sấy, máy tạo viên và các máy nghiền là những thiết bị sinh tĩnh điện. Cho nên tất cả các bộ phận bằng kim loại của thiết bị phải được nối đất. Sự tích luỹ điện tích lớn nhất sẽ xảy ra trong các chi tiết kim loại của các bộ lọc không được nối đất. Nếu như một chi tiết kim loại nào đó không có khả năng nối đất thì phải thay thế các loại chi tiết khác làm bằng vật liệu cách điện.

Để tránh nổ, thủng thành máy thường sử dụng các cơ cấu san bằng áp suất tức thời. Khi san bằng áp suất, áp suất tĩnh của van phòng nổ không lớn hơn 9,6 kPa.

Các thiết bị sấy kiểu rôto hoạt động cùng với máy sấy tầng sôi có đường ống thổi độc lập, được đưa ra ngoài một đoạn dài nhỏ hơn 2,5 m.

Hệ thống thiết bị cần có các gối cố định chắc chắn để tiếp nhận phụ tải phản kháng trong trường hợp nổ.

Các máy nghiền. Các máy nghiền ly tâm va đập được đặt trong các phòng riêng biệt, xung quanh chúng có khoảng trống với chiều rộng lớn hơn 1,5 m. Cho phép nạp và tháo liệu bằng cơ khí hoá, còn để tránh bụi bay ra ngoài cần phải có cấu tạo ở dạng kín.

Tất cả các máy nghiền được trang bị thêm thiết bị hút gió, nó được mở sớm trước khi mở máy nghiền, còn tắt sau khi dừng máy. Trước khi nghiền sản phẩm, máy nghiền được kiểm tra ở chế độ không tải.

Không cho phép các đĩa của máy nghiền quay vượt giới hạn quy định. Chúng cũng phải được nối đất cẩn thận.

Các biện pháp an toàn khi sử dụng các cơ cấu vận chuyển bằng cơ học tác động liên tục (băng chuyền). Những yêu cầu cơ bản về an toàn vận hành các băng chuyền đó là: ngăn cách toàn bộ các phần quay và chuyển động (cơ cấu truyền động, hộp giảm tốc, khớp nối, bánh răng, các tang quay) bằng các lưới.

Các bộ phận ngăn cần phải lắp ráp phù hợp để có thể quan sát và bôi dầu tất cả các chi tiết hoạt động mà không cần phải tháo lưới. Các băng tải được trang bị bộ cắt điện sự cố, có nút bấm “stop” trong trường hợp các máy ngừng chậm. Tất cả các nút bấm được đặt dọc theo băng tải với khoảng cách 10 m. Các thiết bị khởi động băng tải có tín hiệu liên lạc theo âm thanh và ánh sáng.

Để chuyển an toàn qua các băng tải thường đặt các cầu chuyển.

Các băng tải loại nghiêng được trang bị các cơ cấu hãm đặt biệt để loại trừ khả năng chuyển động xuống dưới do sức nặng của trọng lượng bản thân chúng hay của vật tải.

Các băng tải được đặt trên độ cao từ 0,5 đến 2 m, cần phải có lưới ngăn ở tất cả các vị trí vào.Tốc độ chuyển động an toàn nhất của các băng tải

không lớn hơn 0,2 m/s. Khi vận hành cần theo dõi sự bình thường của các chi tiết quay và cần bôi dầu các chi tiết hoạt động.

Các băng nâng được ứng dụng để chuyển các vật liệu rời theo hướng thẳng đứng hay dưới một góc không lớn lắm, cần phải có vỏ kín bao bọc với các cửa quan sát. Ở những vị trí nạp và tháo liệu cần đặt máy hút cục bộ. Bộ khởi động được trang bị hệ liên lạc tín hiệu đặc biệt .

Cấu tạo và lắp ráp vít tải, băng nâng cần phải được thực hiện phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn ban hành.

Các vít tải. Để an toàn cho hoạt động của vít tải, tất cả các cơ cấu dẫn động (các bánh răng, bộ truyền động, truyền động bằng đai) cần phải có lưới chắn. Không cho vít tải hoạt động khi nắp tháo rời. Không cho phép tiến hành sửa chữa trong thời gian hoạt động của vít tải, mở cửa nắp hay đẩy vật liệu bị hóc bằng tay trong máng.

Vận chuyển bằng khí nén. Khi vận hành các thiết bị vận chuyển bằng khí nén, hỗn hợp bụi hữu cơ và không khí có thể hình thành, tạo ra trong các phễu chứa và trong đường ống dẫn, dễ gây nổ.

Đối với những hỗn hợp khác nhau cần phải theo dõi quy định giới hạn nồng độ cho phép.

Khi các vật liệu hữu cơ dạng rời chuyển dịch (bột đậu, bã, cám...) theo các đường ống, do ma sát giữa chúng với thành thiết bị làm xuất hiện điện tĩnh, cần phải có biện pháp dẫn ra ngoài, nếu không điện tích sẽ được tích luỹ và có thể gây ra những tia sáng, gây nổ.

Để khử điện tích, tất cả các phần kim loại của máy, của khu chứa, của đường ống dẫn vật liệu, thổi khí và các máy nén phải được nối đất. Các cơ cấu vận chuyển đảo chiều phải được nối đất.

Kỹ thuật an toàn khi nuôi cấy vi sinh vật trên môi trường rắn. Trong một số các xí nghiệp khi nuôi cấy các chủng nấm mốc và các vi khuẩn trên các môi trường rắn xốp, tất cả hiện vẫn còn dùng khay. Phương pháp sản xuất như thế làm nhiễm bẩn không khí bởi bụi hữu cơ được tạo ra

từ các bào tử trong môi trường dinh dưỡng, bán thành phẩm và thành phẩm.

Khi chuẩn bị canh trường, cấy vào môi trường, nuôi cấy, vận chuyển, tháo liệu , nghiền, sấy và bao gói thì một lượng lớn vi sinh vật và các bào tử của chúng xâm nhập vào không khí trong các phòng sản xuất. Nếu không có cơ cấu kín, trao đổi khí không mạnh và không có bộ phận hút khí thì hàm lượng bụi đạt từ 100 đến 150 mg/1m3 không khí, điều đó có thể dẫn đến sự xuất hiện nổ và cháy.

Tất cả những điều đó có ảnh hưởng không tốt đến sức khoẻ công nhân.

Hàm lượng các bào tử trong không khí khoảng 20000 trong 1 m3 có thể làm cho công nhân bị bệnh niêm dịch, bệnh ở da và ở các cơ quan bên trong cơ thể. Chính vì thế nên cần thiết phải có các biện pháp bảo đảm an toàn cho công việc. Việc nuôi cấy canh trường cần phải cơ khí hoá và cần được tiến hành trong thiết bị kín, trong những điều kiện vô trùng.

Trong các phân xưởng sản xuất cần phải tiến hành kiểm tra thường xuyên trạng thái môi trường sản xuất, độ kín của thiết bị, đường ống, các phương tiện vận chuyển, hệ thống quạt và hệ thống hút.

BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG XUNG QUANH

Bảo vệ thiên nhiên và sử dụng hợp lý các nguồn dự trữ của chúng trong điều kiện khai thác triệt để là một trong những nhiệm vụ mang tính xã hội, kinh tế quan trọng nhất của mỗi quốc gia.

Việc thu nhận các chế phẩm hoạt hoá sinh học có liên quan với sử dụng các vi sinh vật khác nhau trong sản xuất. Phân tích các phế thải của nhiều xí nghiệp vi sinh đã khẳng định rằng: không khí và nước thải vào môi trường xung quanh cần phải tiến hành vô trùng.

Hệ thống bảo vệ môi trường xung quanh bao gồm các thiết bị làm sạch không khí thải, nước rửa và nước thải.

Làm sạch không khí thải. Trong nhiều xí nghiệp thuộc công nghiệp vi sinh, không khí thải vào khí quyển bị nhiễm các tế bào vi sinh vật, bị nhiễm bụi của các sản phẩm protein và các sản phẩm khác của tổng hợp vi sinh, được tạo ra trong các giai đoạn lên men, tuyển nổi, sấy, tạo hạt, tiêu chuẩn hoá, gói, tải sản phẩm trên các phương tiện vận chuyển, cũng như bị nhiễm bụi của các muối dinh dưỡng và nguyên liệu (các thiết bị lên men, thiết bị tuyển nổi, máy sấy...), cũng như sử dụng các xyclon khác nhau, xyclon thuỷ lực, phòng lắng bụi, các bộ lọc bằng vải, bằng điện, các bộ lọc khí.

Để giảm độ bụi của khí thải công nghệp, thường sử dụng máy lọc khí venturi (hình 16.1) sau khi sấy, gói và nạp sản phẩm lên máy vận chuyển. Máy lọc khí venturi gồm ống venturi 3 dùng để kết tủa các tiểu phần rắn nhỏ, bộ quán tính 4 và các bộ lọc khí kiểu ly tâm 3, nhằm thực hiện quá trình tách khí khỏi các chất lỏng và các hạt được lớn lên.

[missing_resource: .png]

HơiHơiNướcNướcNướcKhông khí

Hình 16.1. Máy lọc khí venturi

Không khí ra khỏi thiết bị được quạt 1 đẩy vào ống venturi 3 để khuấy trộn với nước. Các hạt bụi cùng với các giọt nước và khí vào bộ quán tính 4 để tách khí khỏi chất lỏng. Hỗn hợp khí, nước và các hạt sản phẩm được lớn lên từ bộ quán tính vào các bộ lọc khí kiểu ly tâm 2 để tách khí khỏi nước và các hạt sản phẩm. Khí hướng lên trên, nước cùng với các hạt rắn của sản phẩm chảy xuống dưới vào thùng chứa 5, sau đó đưa vào sản xuất để tận dụng các hạt thu gom được.

Trong công nghiệp người ta sử dụng rộng rãi các thiết bị hấp phụ, hấp thụ, để làm sạch các chất thải công nghệ và các khí thải khỏi các khí và hơi độc. Trong các máy hấp phụ, dòng khí hay chất qua lớp hấp phụ dạng hạt có bề mặt lớn (than hoạt tính, silicagen, oxyt nhôm...). Sự lắng và kết hợp các chất xảy ra trên bề mặt các hạt hấp phụ. Trong các máy

hấp phụ để làm sạch các khí, thường sử dụng các chất lỏng (nước, dung dịch các muối), toàn bộ thể tích của các chất độc (khí, hơi nước) bị hút rất mạnh. Khí công nghệ được loại bỏ có thể bị đốt cháy thành ngọn lửa.

Trong các xí nghiệp thuộc công nghiệp lên men, quá trình nuôi cấy các chủng nấm mốc và vi khuẩn được tiến hành trong các khay trên môi trường rắn xốp. Không khí trong phòng nuôi cấy sẽ bị nhiễm bẩn bởi bào tử được tạo thành từ các cấu tử của môi trường dinh dưỡng, của bán thành phẩm và thành phẩm. Điều đó sẽ ảnh hưởng xấu đến sức khoẻ của công nhân, gây nên những loại bệnh truyền nhiễm. Ngoài ra khi nồng độ bụi hữu cơ cao hơn 8 10 g/m3 thì sẽ gây nguy hiểm dẫn đến hiện tượng nổ.

Chính vì vậy các thiết bị để nuôi cấy canh trường cần phải làm kín và cơ khí hoá.

Làm sạch nước thải. Quá trình công nghệ thu nhận các sản phẩm vi sinh tổng hợp đòi hỏi phải sử dụng một lượng lớn nước, chính lượng nước này bị nhiễm bẩn bởi các sinh vật độc hại, bởi các muối khoáng và các cấu tử hữu cơ. Các chất có thể ở trạng thái hoà tan hay không hoà tan. Chọn lựa các phương pháp làm sạch nước thải công nghiệp được xuất phát từ thành phần của các dòng nước rất phức tạp và hiện nay cũng chưa được nghiên cứu đầy đủ.

Độ nhiễm bẩn của dòng nước thải thường được đánh giá theo hai chỉ số: COD và BOD (COD - lượng oxy (mg) để oxy hoá hoàn toàn tất cả các chất nhiễm bẩn hoá học có trong 1 lít nước thải và BOD - lượng oxy (mg), mà các vi sinh vật sử dụng để oxy hoá các chất hữu cơ có trong 1 lít nước thải).

Trong điều kiện công nghiệp thường dùng một số các phương pháp làm sạch nước thải.

Làm sạch bằng phương pháp cơ học. Phương pháp này dùng để các chất bẩn ở dạng không hoà tan và dạng phân tán thô. Việc tách rác rưởi loại lớn, đá sỏi, các mẫu gỗ, cũng như các hạt cát, đất...thường sử dụng sàng, lưới, bể lắng cát và các bộ xoáy thuỷ lực. Tách các hạt nhỏ được tiến

hành trong các bể lắng. Để làm sạch nước thải ở mức độ cao hơn thường cho qua các bộ lọc kiểu lưới hay lọc bằng cát.

Bộ xoáy thuỷ lực. Trong công nghiệp vi sinh để làm trong các muối dinh dưỡng, các môi trường, các chất trung hoà cũng như để làm sạch nước thải bằng phương pháp cơ học người ta thường sử dụng các bộ xoáy thuỷ lực. Bộ xoáy thuỷ lực (hình16.2) đơn giản về cấu tạo, chúng chiếm diện tích sản xuất nhỏ hơn so với các bộ lọc và các bể lắng, thuận tiện trong thao tác. Nhưng các bộ xoáy thuỷ lực có nhược điểm là tường của thiết bị nhanh chóng bị bào mòn và tiêu hao năng lượng cao hơn.

[missing_resource: .png]

Hình 16.2. Sơ đồ bộ xoáy thuỷ lựcVỏ của bộ xoáy thủy lực gồm các phần hình trụ 4 và hình nón 2. Dưới áp suất 0,2 MPa huyền phù được tách ra qua đoạn 5 vào phần hình trụ của thiết bị. Tại cửa vào, huyền phù có chuyển động xoắn, làm xuất hiện lực ly tâm có cường độ đáng kể. Do sự khác nhau về trọng lực giữa các pha rắn và lỏng và do sự tác động của lực ly tâm, các hạt rắn bị bắn vào tường của bộ xoáy thuỷ lực và khi chuyển động theo quỹ đạo xoắn ốc trong phần hình nón, chúng rơi xuống dưới rồi qua cửa tháo ở phía dưới 1 để vào thùng chứa. Một phần lớn pha lỏng đã được làm trong chuyển động theo đường xoắn ốc gần với trục của bộ xoáy thuỷ lực phía trên, và khi dẫn đến đoạn ống rót 3 sẽ chảy vào đoạn ống 6 để đưa ra khỏi thiết bị. Hiệu suất phân chia của bộ xoáy thuỷ lực phụ thuộc vào kích thước của các hạt rắn, vào áp suất của huyền phù ở cửa vào, vào tỷ số giữa đường kính đoạn ống để tháo cặn và đường kính ống để rót chất lỏng đã được làm trong (thường tỷ số này bằng 0,37   0,4), vào chiều cao của hình trụ, vào các tính chất cơ - lý của huyền phù ban đầu, vào hàm lượng của pha rắn ...

Năng suất của bộ xoáy thuỷ lực (m3/s):

trong đó: k - hệ số tiêu hao chung (khi đường kính bộ xoáy thuỷ lực 125 600 mm và độ nón 380, k = 2,8 10 4);

D - đường kính bộ xoáy thuỷ lực, m;

dd = (0,16 0,2)D - đường kính đoạn ống dưới ở cửa tháo, m;

p - giảm áp, bằng hiệu các áp suất trong đoạn ống nạp liệu và trong đoạn ống tháo ở trên, m.

Công suất (kW) tiêu thụ của bộ xoáy thuỷ lực:

______

trong đó: Q - năng suất của bộ thuỷ lực, m3/s;

h - tỷ trọng của huyền phù ban đầu, kg/m3;

pt - giảm áp trong bộ xoáy thuỷ lực, Pa;

- hiệu suất của bộ thuỷ lực.

Làm sạch bằng phương pháp hoá học. Làm sạch bằng phương pháp hoá học thuộc phương pháp tách các chất bẩn bằng con đường liên kết hoá học bởi các chất phản ứng, khi chuyển thành các hợp chất mới thì các chất bẩn bị kết tủa hoặc bị tách ra ở dạng khí.

Làm sạch bằng phương pháp hoá - lý. Các quá trình kết tủa, kết bông, hút nước, tuyển nổi... đều thuộc các quá trình hoá - lý. Kết tủa được sử dụng khi lắng chất có dạng phân tán mịn. Thường sử dụng sunfit nhôm để làm chất đông tụ. Sử dụng kết bông để tăng cường quá trình kết tủa và để làm lắng các tiểu phần lơ lửng do sự tác động của các chất phản ứng hữu cơ và tổng hợp (ví dụ như benzen). Để tiến hành kết tủa sinh học và kết bông các chất hữu cơ ở dạng lơ lửng trong nước thải, thường sử dụng thiết bị có quá trình kết tủa sinh học và kết bông do nạp bùn hoạt tính và không khí. Thiết bị là một cái bể hình chữ nhật, sức chứa của nó phụ thuộc vào lượng nước thải chảy vào và thời gian có mặt của nó.

Thời gian có mặt của nước thải trong thiết bị khi nạp mạnh không khí dao động từ 10 đến 20 phút. Sử dụng loại thiết bị này làm giảm lượng các chất hữu cơ trong nước thải đến 15%.

Trong quá trình hút nước, các bụi kết tụ trên bề mặt của các chất hút nước (ví dụ như than hoạt tính). Cơ sở của quá trình tuyển nổi ở chỗ: khả năng các hạt phân tán bị nhiễm bẩn cùng với các bọt không khí bảo hoà nổi lên trên bề mặt có dạng váng.

Làm sạch bằng phương pháp sinh học. Làm sạch bằng phương pháp sinh học dựa trên khả năng của các vi sinh vật tận dụng các chất hữu cơ có trong nước thải, thực chất là nguồn cacbon. Ngoài nguồn cacbon cho hoạt động sống của vi sinh vật cần có những nguồn khác như nitơ, phospho, kali. Chúng thường được bổ sung ở dạng muối khoáng. Tiến hành làm sạch bằng phương pháp sinh hoá hoặc là ở trong các điều kiện tự nhiên hoặc là trong các điều kiện nhân tạo. Các bể lọc sinh học đã được ứng dụng rộng rãi trong công nghiệp để làm sạch nước thải bằng phương pháp sinh học. Bể lọc sinh học

Hình 16.3. Bể lọc sinh học ba phòng1

[missing_resource: .png]

5(hình 16.3) là bể chứa 1 có hai lô và ba phòng hình chữ nhật với bề sâu 3   6 m và các vách ngăn dọc cách đáy để chuyển đảo liên tục trong các khoang 6, 7, 8. Bên trong bể sinh học có các ống dẫn gió 2 với các bộ thông gió ở cuối ống 5. Cửa nước thải vào 3 được đặt ở phần bên trên của lô đầu, còn cửa ra 4 ở phần trên của lô thứ hai. Chiều dài của bể lớn hơn 10 lần chiều rộng và vào khoảng 50   150 m, thể tích hoạt động của lô từ 1500 đến 30000 m3, thời gian nước thải có mặt trong bể từ 8 đến 20 h. Khi nạp

không khí 5 m3/(m2 h) BOD của nước thải có thể giảm từ 300 đến 15 mg O2/l.

Các bể sinh học về công nghệ có liên quan với bể lắng đợt hai, được dùng để tách bùn hoạt tính khỏi nước thải đã được làm sạch. Các bể lắng đợt hai là những loại bể tiếp xúc, trong đó có bổ sung dung dịch chứa clo để khử trùng. Thời gian tiếp xúc của clo với nước không nhỏ hơn 30 phút.

Để làm sạch nước sản xuất khỏi các sản phẩm dầu thường dùng các bộ thu hồi đặc biệt.

Các bể lắng. Để tách các môi trường không đồng nhất, các huyền phù và nhũ tương trong trường hấp dẫn, thường sử dụng các thiết bị lắng. Trong công nghiệp vi sinh sử dụng các bể lắng để thực hiện quá trình làm trong các dung dịch muối, môi trường dinh dưỡng, để tách các tiểu phần thạch cao khỏi các chất trung hoà trong sản xuất bằng phương pháp thuỷ phân, cũng như được sử dụng trong các hệ thống chuẩn bị nước và làm sạch nước thải công nghiệp.

Theo hướng chuyển động của chất lỏng trong bể, có thể chia ra các loại bể sau đây: hướng tâm, nằm ngang, đứng và những lớp mỏng. Trong các bể hướng tâm thì sự chuyển động của chất lỏng được thực hiện theo hướng từ tâm đến tường bên ngoài hay ngược lại. Trong các bể đứng thì sự chuyển động của chất lỏng xảy ra từ phần dưới lên phần trên hay ngược lại. Trong các bể lắng có nhiều lớp mỏng xảy ra làm lắng lớp nhũ tương và huyền phù.

Hình 16.4 mô tả bể lắng trong dạng xilanh đứng.

Nguyên tắc hoạt động của bể như sau: nước được nạp vào xilanh theo hướng tiếp tuyến để bảo đảm khuấy trộn mạnh với chất phản ứng. Tấm chắn hướng phun 1 được lắp ở cửa vào phần hình nón nhằm ổn định chuyển động quay của nước. Các tiểu phần lớn được kết tụ trong phần xilanh và được thải ra khỏi thiết bị theo định kỳ. Các tiểu phần nhỏ khi nổi lên trên phần nón của bể, được tập trung ở tâm bể và được lắng trong hộp hình nón 3 rồi cùng với một phần nước vào ống 2 và vào thùng chứa kết tủa. Nhờ cơ cấu ống lồng 4 mà hộp hình nón 3 có thể chuyển dịch lên xuống, cho nên chất lượng làm sạch nước được điều chỉnh. Tốc

độ nạp nước có ảnh hưởng tới chất lượng làm sạch. Tốc độ nước trong phần xilanh được điều chỉnh trong giới hạn từ 3 đến 1,2 m/s, khi đó tốc độ chuyển động đứng của nước 0,013 m/s. Ở phần trên của nón, tốc độ chuyển động ngang bằng 0,005   0,02 m/s, còn chuyển động đứng - 0,0007 m/s.

Bể lắng trong có đường kính phần nón 4,8 m, năng suất tính theo nước 21,6   90 m3/h.

Hình 16.4b mô tả bể hình côn đứng. Nước cho vào làm sạch qua van 3 vào máng hở để khuấy trộn với các chất poly- điện phân cao phân tử. Sau đó đẩy hỗn hợp vào vòng chắn trung tâm bình trụ 2. Tại đây các tiểu phần rắn tạo thành aglomerat, to dần và bắt đầu lắng vào phần dưới của côn. Nhờ bộ khuấy 1 quay với số vòng 0,2   0,6 vòng/ phút làm cho các phần tử rắn được nén chặt thêm. Khi chất cặn đạt đươc tỷ trọng đã cho thì cảm biến 4 sẽ truyền tín hiệu đến bộ điều chỉnh 5 để mở cơ cấu tháo. Trong thiết bị còn được theo dõi quá trình nạp tự động chất kết bông. Mức độ khử nước của chất lắng khoảng từ 95   96 đến 55   65%.

[missing_resource: .png]

b)a)c)Nước đã được làm trongChất phản ứngCác hạt lớnNước đưa vào để gia côngChất kết bông

Hình 16.4. Các bể lắng dạng đứng:

a- Bể làm trong dạng xilanh nón; b- Bể cô hình côn; c- Bể lắng dạng đứng để làm sạch huyền phù và tách cặn keo

Trên hình 16.4c mô tả bể lắng hình trụ côn đứng để làm sạch các chất lỏng chứa các hạt có khả năng dính bám, tạo ra lớp dày bám trên thành của thiết bị và tạo ra váng. Bể lắng được chế tạo có dạng bể hình trụ với đáy côn và ống côn trung tâm 2 có loa phía dưới 1. Vòng chắn 6 và thùng chứa váng 4 được lắp theo chu vi của bể. Huyền phù nạp vào bể lắng theo phương tiếp tuyến ở phần trên của ống trung tâm. Dưới tác

dụng của trọng lực, các hạt cứng rơi xuống bể tạo thành chất lắng ở phần côn của bể , còn váng cùng với chất lỏng đã được làm trong được nổi lên trên, vào không gian giũa ống trung tâm và vòng chắn. Một phần váng cùng với chất lỏng đã được làm trong, khi chuyển động trong không gian giữa vòng đệm và thành bể, được thải ra qua đoạn ống 5.

Nhờ các cánh quay 7 và 9 mà váng nổi lên, được hướng vào thùng chứa váng 4. Cánh 8 dùng để xả nhanh váng khi nạp một lượng nước nhất định. Các cánh được chế tạo bằng caosu lá, có bề dày 4   8 mm. Dùng các xích quay 3 để đẩy cặn dính bám trên thành bể. Các xích quay được gắn ở phần côn để thu gom cặn và tháo ra ngoài qua cửa dưới của bể.